Haide und Wald.

Spezielle Studien und generelle Folgerungen

über

Bildung und Erhaltung der sogenannten natürlichen

Vegetationsformen oder Pflanzengemeinden.

Für

Botaniker, Geographen, Staats-, Land- u. Forstwirthe

von

Prof. Dr. Bernard Borggreve,

Königl. Preuß. Oberförster u. Lehrer der Forstwissenschaft a. d. Academie zu Poppelsdorf bei Bonn,
früherem Lehrer der forstlichen Botanik und Zoologie a. d. Academie zu Münden.

Berlin 1875.

Verlag von Siegfried Cronbach.

Vorwort.

Die nachfolgende Arbeit wurde durch einen in den Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen II. p. 405 ff. erschienenen Aufsatz des ausgezeichneten Botanikers Dr. W. O. Focke über „die Vegetation des nordwestdeutschen Tieflandes" veranlaßt und, abgesehen von einigen späteren Zusätzen und Erläuterungen, wesentlich ebenso, wie er hier steht, in derselben Zeitschrift III p. 217 ff. zuerst gedruckt. Der Umstand, daß jene Zeitschrift in manchen der Kreise, welche der Gegenstand interessirt, wenig verbreitet resp. kaum gekannt sein dürfte, veranlaßte den Verfasser, sich das Recht einer anderweiten Publication gleich vorzubehalten, und jetzt, nachdem er durch verschiedene sehr anerkennende Besprechungen u. A. im „Ausland" (1872 p. 766) und „Naturforscher" (1872 p. 269) hierzu ermuntert worden, von diesem Recht Gebrauch zu machen.

Bonn, im Juli 1874.

Der Verfasser.

I.

Einleitung.

Seitdem Alexander von Humboldt die Pflanzengeographie als besonderen Zweig der botanischen Wissenschaft geschaffen, haben bis auf die neueste Zeit mit ihm alle, selbst die namhaftesten Gelehrten, welche den neu eröffneten Bahnen gefolgt sind, es gewissermaßen als selbstverständlich betrachtet, daß die Zusammensetzung der Vegetation eines beliebigen Theils der Erdoberfläche, soweit dieselbe nicht ein directes Product menschlicher Boden-Cultur, lediglich oder doch wesentlich als die Folge der Collectiv-Wirkung unmittelbarer klimatischer und tellurischer Einflüsse aufzufassen sei. Ich weise in dieser Beziehung u. A. hin auf A. Griesebach, „die Vegetation der Erde", Leipzig 1872. — O. Sendtner, „die Vegetationsverhältnisse Südbayerns", München 1854. — W. Kabsch, „das Pflanzenleben der Erde", 2. Ausg., Hannover 1870. — K. Müller, „das Buch der Pflanzenwelt 1869 etc. etc. Nur C. Darwin (beiläufig und gelegentlich)[1]) und H. Hanstein in seiner insbesondere auch dem Forstmann nicht genug zu empfehlenden Schrift „Verbreitung und Wachsthum der Pflanzen in ihrem Verhältnisse zum Boden" (Darmstadt 1859)

tragen den von mir besprochenen Momenten in Etwa Rechnung, ohne jedoch ihre Consequenzen hinreichend wissenschaftlich auszunutzen. Von fast allen übrigen, insbesondere auch den vorgenannten botanischen und geographischen Schriftstellern wird außer den directen Einwirkungen von Clima und Boden eigentlich nur noch den geologischen Veränderungen, welche die Erdoberfläche im Laufe der Jahrtausende erlitten, ein Einfluß auf die Zusammensetzung der Vegetation insofern zugestanden, als auf dieselben insbesondere das isolirte Vorkommen einzelner Pflanzenarten außerhalb ihres eigentlichen Verbreitungsrayons zurückgeführt wird.

Ich glaube nun, daß diese Auffassung der phytochorographischen Verhältnisse einiger sehr wesentlicher Modificationen bedarf, werde im Folgenden zunächst für einen ganz speciellen Fall, die u. A. von A. Griesebach und ausführlicher von W. O. Focke in den vorher citirten Arbeiten behandelte nordwestdeutsche Haide-Vegetation, diese meine Ansicht*) zu erweisen suchen und hoffe gern, daß Botaniker, Geographen 2c. und insbesondere auch Forstleute meinen bezüglichen speciellen Untersuchungen und allgemein-wissenschaftlichen Folgerungen die Aufmerksamkeit nicht vorenthalten, welche dieselben nach dem Ausspruche hervorragender naturwissenschaftlicher Fachblätter „im vollsten Maaße" verdienen.

Hinzufügen darf ich noch, daß durch die Schriften und Aufsätze über die Haide, welche mir seit der ersten Publication der folgenden Arbeit zu Gesicht gekommen[2]), wesentliche Modificationen meiner Darstellung nicht nothwendig geworden

---

*) Welche ich übrigens für diesen Fall in ihren gröbsten Zügen und resp. in aller Kürze bereits mehrfach in meiner Bearbeitung des

sind; daß dagegen die neuesten Mittheilungen reisender Gelehrter über die Abhängigkeit außerdeutscher, europäischer, asiatischer, afrikanischer und amerikanischer Vegetations- (insbesondere Steppen- und sogenannter Oedlands-) Formen von stetigen oder periodischen Waldzerstörungen durch Menschen oder Thiere inzwischen die eclatantesten empirischen Belege und resp. Bestätigungen meiner a priori deducirten wissenschaftlichen Thesen gebracht haben.[3])

Indem ich nun zunächst an essentielle Sätze der Focke'schen — als der besten mir bekannt gewordenen bezüglichen — Arbeit anknüpfe, glaube ich vorweg noch bemerken zu müssen, daß ich nicht beabsichtigen kann, der ausgezeichneten floristischen resp. chorographischen Darstellung des Herrn Dr. W. O. Focke als solcher Thatsachen beizufügen, welche sich ja auf ein eigenes specifisches Studium grade der Bremer Haidegegenden gründen müßten: ich habe Bremen nebst Umgebung leider noch nicht gesehen, und meine Kenntniß der nordwestdeutschen Haiden ist lediglich basirt auf Jugendreminiscenzen aus dem nördlichen Theile des Regierungsbezirkes Münster (Westfalen), sowie auf einer vor fünf Jahren zum Theil mit den Lehrern und Studirenden der Forstacademie Münden und unter Führung des Herrn Forstdirectors Burckhardt zu Hannover gemachten etwa sechswöchentlichen Studienreise durch die Lüneburger Haide, Schleswig und die Inseln der dänischen Westsee. Nachdem ich aber die wichtigsten Glieder der Wald- und Haidevegetation fast in allen Provinzen Preußens längere, und außerdem in manchen anderen Gegenden,

---

G. L. Hartig'schen „Lehrbuch für Förster" Berlin 1871 (S. 1, 2, 124, 125, 126, 144 ff., 269, 271, 293) ausgesprochen habe.

z. B. im Königreich Polen, in Frankreich, in den Alpen und Apenninen 2c., kürzere Zeit beobachtet habe — natürlich nur soweit sie dort vorkommen — glaube ich zu der Annahme berechtigt zu sein, daß gewisse Momente, welche für diese Gewächse in allen jenen so sehr verschiedenen Gegenden gleichmäßig bedingend zu sein scheinen, auch für die Umgebung von Bremen wenigstens in der Hauptsache zutreffen dürften.

II.

Würdigung der bislang herrschenden Ansichten über die Bedingungen der Haide-Vegetationsform.

A. Klimatische Bedingungen.

Die klimatischen Bedingungen werden von den meisten Botanikern 2c. als entscheidend für die Haidevegetation angesehen, und formulirt u. A. Herr Focke[4]) diese Ansicht in dem Ausspruch, daß „die für Bremer Gegend typische Haidevegetation einen beträchtlichen Feuchtigkeitsgehalt der Luft erfordere und nirgends ein trockenes continentales Klima ertrage, welches die Steppe als characteristische Vegetationsform hervorbringe."

Diesem Satze kann ich nur sehr bedingungsweise beipflichten. Meines Erachtens ist die Haide überhaupt nur eine Form der Steppe. In sehr vielen sog. Steppen bilden ebenso wie in unseren Haiden dicotyle Erdsträucher einen namhaften resp. überwiegenden Bestandtheil der Gesammtvegetation. Wenn auch in den meisten osteuropäischen und asiatischen Steppen Gramineen 2c. vorherrschen mögen, so treten zwischen diesen doch auch verholzende Leguminosen 2c. in bedeutender Zahl auf. Die Steppen im Gebiete des oberen

Nils werden z. B. nach v. Heuglin vorzugsweise aus Erdsträuchern gebildet. Von den Bürgern der nordwestdeutschen Haiden aber ist wenigstens der mächtigste und wichtigste, Calluna vulgaris Salisb., durchaus nicht an ein feuchtes Klima[5]) gebunden. Die Calluna findet sich in allen Gegenden von Deutschland, auch in denen, welche das relativ ausgeprägteste Continentalklima haben, z. B. in Oberschlesien, auf großen Flächen als Beherrscherin der Vegetation. Gleiches gilt von den wichtigsten Haide-Gräsern Molinia und Nardus, wenn diese auch eine etwas größere Feuchtigkeit des Bodens — welche jedoch nicht während der Nachsommerperiode vorzuhalten braucht — verlangen.

Dagegen scheinen von den häufigeren specifischen Haide-Pflanzen Empetrum nigrum L. entschieden —, Salix repens L., sowie Juncus squarrosus L., Scirpus caespitosus L. und Potentilla silvestris Neck. bedingungsweise (d. h. für die Letzteren kann eine geringere Luftfeuchtigkeit durch eine größere Bodenfeuchtigkeit ausgeglichen werden), — auf ein feuchtes Klima angewiesen zu sein.

Erica Tetralix L. und Genista anglica L. dürften neben der Feuchtigkeit des nordwestdeutschen Küstenklimas auch noch wesentlich dessen milde Wintertemperatur verlangen — ja wenn man an das weite Vordringen beider Pflanzen in das westdeutsche Binnenland und an ihr Fehlen in höheren Gebirgslagen denkt, so muß man sich der Annahme zuneigen, daß die letztgenannte Eigenthümlichkeit des Klimas für sie die durchschlagendere ist. Jedenfalls können sie nebst Myrica Gale L. von allen Gewächsen mit dem größten Recht als klimatische Characterpflanzen der nordwestdeutschen Haidegegenden bezeichnet werden. Nur in einem ausgeprägten Küstenklima konnten diese Pflanzen auf größeren

Flächen soweit zur Herrschaft gelangen, daß sie namhafte Procentsätze der Gesammtvegetation bilden.

Von den übrigen in der Haide sich findenden Pflanzen aber dürfte meines Erachtens kaum noch eine von dem feuchten Klima des nordwestdeutschen Tieflandes wesentlich abhängig sein. Fast alle finden wir in Gegenden wieder[6]), welche in klimatischer Beziehung mit dem Nordsee-Litorale Wenig gemein haben.

Hiernach wäre der Eingangs citirte Satz des Herrn W. O. Focke meines Erachtens dahin zu modificiren, daß unter den wesentlichen[7]) „bestandbildenden" und allgemein verbreiteten Gliedern der nordwestdeutschen Haidevegetation

a. Calluna vulgaris Salisb., Molinia coerulea Mnch., Nardus stricta L. und Lycopodium clavatum L. von den besonderen klimatischen Eigenthümlichkeiten des Nordsee-Litorales durchaus unabhängig sind;

b. Juncus squarrosus L., Scirpus caespitosus L., Salix repens L., Potentilla silvestris Neck. und Empetrum nigrum L. insofern durch die gleichmäßiger über den ganzen Jahresturnus vertheilte Luftfeuchtigkeit des Küstenklimas namhaft begünstigt werden, als sie in Nordwest-Deutschland auch auf trockeneren, d. h. höher gelegenen resp. durchlässigeren Bodenpartien fleckweise zur Geltung oder gar Herrschaft gelangen, was ihnen in anderen Gegenden mit mehr continentalem Klima nur auf feuchten Bodenstellen gelingt — eine Erscheinung, welche sich jedoch in der Wolkenregion der mitteldeutschen Gebirge wiederholt;

c. Sarothamnus vulgaris Wimm. (und vielleicht auch Genista pilosa L.) — ähnlich wie Ilex, Hedera und Ulex — nur in solchen Gegenden sich halten können, in welchen die Winterkälte nicht zu häufig über — 12 bis 15° R. steigt, und also wohl besonders aus diesem Grunde im nordwestdeutschen Tieflande herrschender auftreten, als in den meisten übrigen Theilen von Deutschland; und endlich

d. nur Genista anglica L., Erica Tetralix L. und Myrica Gale L. für ein herrschendes resp. massenhaftes spontanes[8]) Auftreten die gesammten Eigenthümlichkeiten des nordwestdeutschen Küstenklima's zu beanspruchen scheinen. Genista anglica L. dürfte wohl von allen den am meisten berechtigten Anspruch auf die Bezeichnung einer Characterpflanze des nordwestdeutschen Küstengebietes machen können.

B. Tellurische Bedingungen.

Zur Erleichterung einer richtigen Würdigung der **Bodenverhältnisse,** welche die verschiedenen Pflanzengemeinden des nordwestdeutschen Tieflandes bedingen, unterscheidet Herr Focke — nachdem er (S. 412 ff.) mit Recht der neuerdings modern gewordenen, auffallender Weise auch von einzelnen forstlichen Lehrern und Schriftstellern[9]) vertretenen, aber in ihrer Basis ebenso unhaltbaren, wie in ihren wirthschaftlichen Consequenzen gefährlichen Ansicht entgegen getreten ist, daß die chemische Zusammensetzung des Bodens gegenüber den physikalischen Eigenschaften desselben nur eine untergeordnete Bedeutung für die Gestaltung und den Wuchs der Pflanzendecke habe —

(S. 414 ff.) **drei verschiedene natürliche Vegetationsformen,** den Wald, die Haide und die Wiese, und stellt ihnen gegenüber die **künstlich geschaffenen,** insbesondere die Aecker 2c.

Meiner Auffassung nach ist nun diese Eintheilung resp. Unterscheidung eine nicht recht haltbare. Wirklich natürliche Vegetationsformen giebt es in Culturländern, wie Deutschland, überhaupt gar nicht. Jede Pflanzengemeinde, welche sich dort findet, ist vielmehr neben den Factoren, welche Klima und Boden involviren, wesentlich und in erster Reihe durch die **Behandlung** des Bodens **seitens des Menschen** bedingt.[10]) Man findet bei uns vielleicht kein zur Production von Pflanzen fähiges Hectar Landes — also abgesehen von den Gletschern und Felsen des Hochgebirges, von Bauplätzen, Straßen 2c. — dessen Pflanzendecke nicht in irgend einer Weise periodisch vom Menschen resp. seinen Hausthieren für die Zwecke der menschlichen Gesellschaft genutzt würde. Eine solche Nutzung bedingt aber stets eine totale oder partielle Zerstörung der Pflanzendecke, — welcher dann weiter eine Wieder-Erzeugung oder -Ergänzung folgt. Letztere ist zunächst von der Art der Zerstörung, dann aber auch von den mehr oder weniger intensiv resp. direct ausgeübten begünstigenden oder hemmenden Einwirkungen von Seiten des Menschen abhängig.

Unsere heutigen Forsten, Haiden, Weiden und Wiesen sind ebensowohl künstliche Vegetationsformen wie unsere Aecker und Gärten — sind doch Forsten und Wiesen ja nicht selten sogar direct angepflanzt oder -gesäet! Ob eine Fläche in der Hauptsache Bäume, Sträucher, Gräser, Feldfrüchte, Küchenkräuter 2c. producirt, dieses hängt in Deutschland lediglich von der Art und Intensität ihrer Behandlung resp. Benutzung seitens des

Menschen ab. Die Art der Bodenbenutzung hat sich aber im Lauf der Jahrtausende — einerseits nach der Bevölkerung, andererseits nach der Terrainbeschaffenheit — in einer Weise regulirt und fixirt, welche heutzutage bei uns nur noch relativ unbedeutende Veränderungen[11]) erleidet. Der Kampf um's Dasein, die dira necessitas hat auch hier das Resultat der Anpassung an die Existenzbedingungen gehabt. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ist die Art der Benutzung des Bodens, wie sie jetzt erfolgt, **eine sehr geeignete, ja oft eine geradezu nothwendige.** Die Weltverbesserer, welche z. B. in der Lüneburger Haide, auf dem hohen Venn 2c. ohne Weiteres die Acker= oder Waldfläche auf Kosten der Haide vergrößern möchten, sollten einmal ein Jahr lang bei einem Lüneburger Haidhof=Besitzer in Pension gehen. Sie würden sich dann vielleicht davon überzeugen, daß es nicht blos Indolenz, Mangel an Strebsamkeit ist, was den Haide=Bauer bestimmt, nur $1/4$ bis $1/8$ seines Areals zu bestellen und den Rest als Haide — „liegen zu lassen"!

Bezeichnet denn der Ausdruck „liegen lassen" etwa wirklich den Sachverhalt? Durchaus nicht, denn die Haide „bleibt" keineswegs „liegen", — sie wird genutzt, wie jedes andere Terrain — ohne sie könnte der Haide=Bauer weder seinen Acker düngen noch seinen Viehstand erhalten! „Bliebe" sie aber wirklich „liegen", dann — — dann bliebe sie eben nicht Haide, sondern würde und zwar „ganz von selbst" Wald. Das weiß und glaubt mancher gelehrte Forstmann und Botaniker nicht: er könnte es aber in der empfohlenen Pension vom Lüneburger Bauer lernen. Wenn dieser einen Kiefern= 2c. Bestand erziehen will, so sagt er oft seinen Knechten unter Hindeutung auf einen seiner Haidekämpe nur

einfach: „Wie willt de Schaope d'r es ut laoten"*) — und siehe da, — während sich die Gelehrten darüber streiten, ob die Haide früher bewaldet gewesen resp. überhaupt bewaldungsfähig sei, während Forstleute ein großes Werk vollbracht zu haben glauben, wenn sie mit einem Aufwand von 15 bis 30 Thlrn. — zuweilen auch noch mehr, da man doch die Kosten der etwaigen Nachbesserungen mitrechnen muß — pro Hectar nach allen Regeln der Kunst, mittelst extra dazu construirter Pflüge, ja neuerdings sogar per Dampf, ein Läppchen Haide aufgeforstet haben — findet sich „ganz von selbst" eine junge Kiefer, Sahlweide, Aspe, Birke, ja selbst Eiche rc. nach der anderen ein, und nach 5, 10 oder 20 Jahren ist die Haide — Wald geworden, „ganz von selbst". —

Es ist eigenthümlich, jeder Bauerknabe weiß, daß man eine abgetriebene Waldfläche durch Umpflügen in Acker, oder, wenn sie feucht genug, durch regelmäßiges Mähen in eine Wiese verwandeln kann; aber nur wenige Botaniker, Landwirthe und Forstleute haben sich klar gemacht, daß man einen Garten, Acker, eine Wiese, Weide oder Haide nur einige Jahre oder (unter besonders ungünstigen Umständen) Decennien in Ruhe zu lassen, d. h. Menschen und Vieh durchaus davon zu verbannen braucht, um mit Sicherheit einen — wenn auch zunächst vielleicht dürftig scheinenden — Holzbestand darauf entstehen zu sehen. Ich habe vor einigen Jahren einmal auf einem fast meilenweit vom nächsten Walde, in welchem die Birke nicht einmal häufig war, entfernten Winterroggen-Stoppelacker in der Rheinebene zwischen Bonn und Cöln durchschnittlich pro □Mr. 10jährige Birkenpflanzen gefun-

---

*) Außer den Schafen müssen natürlich aber auch Hacke, Sense und Feuer fern bleiben.

den.[12]) Aehnliche Untersuchungen auf Feldern und Wiesen,[13]) die in größerer Nähe des Waldes lagen, ergaben oft über 100 Pflanzen pro □Mr., während wir bei unseren Forstculturen meist nur 1 Pflanze auf 2—3 □Mr. setzen! Und dieses erklärt sich bei einigem Nachdenken sehr leicht! Eine kürzlich vor meinen Zuhörern nach sehr mäßigen Sätzen ausgeführte Berechnung ergab z. B. als Resultat, daß eine Birke von etwa 0,3 Mr. Durchmesser in einem Jahre über 30 Millionen Samenkörper ausstreut — und zwar dürfte dieses bei trockenen Herbststürmen wohl bis auf jede, factisch in Deutschland vertretene Entfernung vom nächsten Walde erfolgen. Bei Aspen und anderen Salicineen steigert sich die Vermehrungs- und Verbreitungsfähigkeit[14]) noch weit über die angeführten Daten, verringert sich aber freilich für die anderen einheimischen Waldbäume mehr oder weniger. Immer aber ist der Satz, mit welchem Heinrich Cotta seine „Anweisung zum Waldbau", Leipzig 1856, 8. Aufl., einleitet:

> „Wenn die Menschen Deutschland verließen, so würde dieses nach 100 Jahren ganz mit Holz bewachsen sein"

noch sehr milde ausgedrückt.

Herr Focke könnte mir nun einwenden: dann wäre doch also der Wald wenigstens eine natürliche Vegetationsform. Ich antworte: allerdings — aber nicht der Wald, welchen man jetzt in Deutschland findet, sondern nur etwa der Wald, von dem uns Tacitus erzählt. Die deutschen Forsten sind in ihrer jetzigen Gestalt mit wenigen Ausnahmen ebensowohl, „künstlich geschaffene Vegetationsformen", wie die Felder und Wiesen. Wie auf einer Wiese z. B. die eben herrschenden Gräser nur deshalb herrschen, weil diese Wiese jährlich zwei Mal gemäht wird, — wie auf ihr in 2—4 Jahren

eine durchaus andere Vegetation[15]) sich gebildet haben würde, wenn jedes Mähen und Hüten darauf unterblieben — ebenso würden auch unsere jetzigen Forsten eine durchaus andere Holzarten-Mischung ꝛc. zeigen, wenn der Mensch einige Decennien resp. Jahrhunderte lang nicht mit Axt, Hacke, Pflanzbohrer, Viehheerden ꝛc. Parthei ergriffe in dem Kampfe um's Dasein, den die Holzgewächse unter sich, mit anderen Gewächsen und mit den wilden Thieren führen.

Doch ich will nicht weiter abschweifen! Das Angedeutete mag genügen, um darauf aufmerksam zu machen, daß zur richtigen Würdigung aller unserer Vegetationsformen — Forst, Wiese, Weide und Haide mit eingeschlossen — ihre Abhängigkeit von der menschlichen Behandlung in **erster** Reihe mit zu berücksichtigen ist, und daß es daher angemessener erscheinen dürfte, die Vegetationsformen, wie sie die Forst-, Haide-, Weide-, Wiesen-, Acker- und Garten-Wirthschaft auf den natürlichen Terrainverschiedenheiten des nordwestlichen Deutschlands — der Geest, der Fluß- und der See-Marsch — erzeugt und erhält, unter Berücksichtigung ihrer Abhängigkeit von dieser Wirthschaft zu betrachten und zu schildern.

Bezüglich der Haide auf der Geest will ich nun in Folgendem versuchen, die bezüglichen wichtigeren Momente darzulegen. —

Herr Focke, an dessen meisterhafte Beschreibung der Haide auf der Geest ich am besten wieder anknüpfe, bemerkt in derselben u. A. ausdrücklich (S. 421), „daß die Baumvegetation sich in verschiedener Weise in die Haide einschiebt, daß sich nicht selten in den Haidedistricten Reste alter Eichenwälder[16]), und unter diesen auch wirkliche Waldpflanzen finden". Ich war zwar nicht an Ort und Stelle, bin aber überzeugt, daß

sich in den Bremer Haidegegenden, ebenso wie in Westfalen, im Lüneburgischen, in Schleswig ꝛc. auch Stellen finden lassen, an welchen die Wiese ganz plötzlich durch einen schnurgraden Knick oder Graben oder Zaun von der Haide abgegrenzt erscheint. Dieser schnurgrade Knick ꝛc. — von Menschenhand angelegt — giebt zu denken! Er **kann unmöglich** eine natürliche **Bodengrenze** darstellen, denn natürliche Bodengrenzen sind selten ganz scharf, nie ganz grade! Ebenso wenig werden auf der einen Seite desselben die Wiesengräser, noch weniger auf seiner anderen die Haidesträucher angesäet sein. Gleichwohl bildet der Knick eine Vegetationsgrenze — links Rasennarbe, rechts Haidefilz! Was ist die nächste Ursache? Ich antworte: die Sense[17])! Der jährliche 1 oder 2malige Schnitt begünstigt die perennirenden und resp. sich bestockenden Gräser, indem er ihre mächtigsten Feinde d. h. alle höher aufstrebenden, beschirmenden, insbesondere also auch die Holz-Pflanzen, welche zugleich nur geringer individueller Vermehrung fähig sind, vernichtet. Calluna vulgaris*) bildet nun aber nur unter sehr günstigen Verhältnissen gelegentlich natürliche Senker, nie — wie z. B. die Vaccinien — Kriechtriebe oder gar Wurzelbrut, und schlägt auch, kurz über dem Wurzelstock von der Sense getroffen, kaum wieder vom Stock aus. Sie kann daher auf einem Terrain, welches regelmäßig gemäht[18]) wird, nie die Herrschaft erlangen und wird die vielleicht ohne Störung erlangte dort auch selbst dann nur schwer behaupten, wenn dieses Terrain so ungünstigen Boden hat, daß es kaum

---

*) Erica Tetralix L., die ich weniger genau zu studiren Gelegenheit hatte, dürfte sich in dieser Beziehung ziemlich ebenso oder vielleicht noch träger verhalten.

anderen Phanerogamen geeignete Existenzbedingungen bietet. Denn die Regeneration aus dem Samen, auf welche die Haide fast allein angewiesen, erfolgt nur auf durchaus unbenarbtem Boden reichlich, weil die winzig kleinen Sämlinge selbst aus dem Kampf mit den gewöhnlichen Hypnum- ꝛc. Arten nur selten siegreich hervorgehen. Für den Einzug der Haide auf einem Terrain, welches sie noch nicht beherrscht, ist mithin zunächst ein Boden erforderlich, welcher auf einer namhaften Quote seiner Oberfläche mindestens ein Jahr lang ganz frei von allen auch nur mehr als handhoch werdenden anderen Pflanzen bleibt. Die Haide wird daher auch nie die erste Vegetation auf einem mitten zwischen Haideflächen liegen gebliebenen Ackerstück bilden können, weil dort diverse Ackerunkräuter, z. B. Erigeron-, Senecio-, Atriplex-, Chenopodium-Arten, den lockeren Boden und den Rest von animalischem Dünger viel energischer auszunutzen verstehen[19]), als der ohnmächtige, zwirnsfadendünne, kaum fingerlange und dabei doch schlechterdings sonnengierige Calluna-Jährling.

III.

Abhängigkeit der Haidevegetation von chronischen oder periodischen Zerstörungen des Waldanwuchses durch menschliche oder thierische Einwirkungen.

Es fragt sich nun also: Welches sind denn die wesentlichen Bedingungen für die Existenz einer herrschenden Haidevegetation; insbesondere, welche Behandlung eines an sich für die Haide geeigneten Bodens hat denn factisch deren reichliche Ansiedelung zur Folge?

Denken wir an die eben erwähnte Machtlosigkeit der jungen Samenpflanze und ihre geringe Fähigkeit, einen größeren Gehalt an löslichen Nährsalzen (mögen diese nun der Verwitterung oder der Verwesung ihre Entstehung verdanken) durch entsprechende Volumzunahme zu verwerthen, so führt uns dieses auf den Kern der Sache. Ein Boden, auf welchem die anfliegenden Samenkörner der Haide keimen, die daraus entstehenden Pflanzen prosperiren und zur Vegetationsherrschaft gelangen sollen, muß

1) durchaus oder doch größtentheils frei von lebender Vegetation sein, und darf
2) üppiger wachsenden Pflanzen auch für die nächste Folgezeit einen geeigneten Standort nicht bieten.

Fragen wir weiter, welche Behandlungsart des Bodens denn solche Bedingungen herstellt, so lautet die Antwort:

Zunächst und vorzugsweise die

A. Plaggen-Nutzung.

Wenn von einem an sich schon armen Boden die ganze vorhandene Pflanzendecke mit der Wurzel, ja mit fast allen etwa in der Oberfläche angesammelten Humusresten und resorbirten Nährsalzen abgeschält wird, so finden die anfliegenden Haidesamen — welche, zumal in Haidegegenden, durch Stürme und andere Motoren über meilenweite Strecken massenhaft verbreitet werden — zunächst durchaus wunden Boden; außerdem aber haben sie auf einer solchen geschundenen Fläche auch für die nächste Zeit keine Concurrenten, weil außer den wenigen stetigen — aber schwächeren — Begleitern der Calluna dort keine anderen Gewächse existiren resp. in einer Weise prosperiren können, welche der Haide nachtheilig werden müßte. Ich sage ausdrücklich für die nächste Zeit; denn allmählig erheben hier und dort einige genügsame Groß=Strauch= und Baumarten (vorerst gewöhnlich Wachholder, Wollweiden, Kiefern und Birken) ihre Köpfe über die Haide, breiten sich aus, beschirmen und bedrängen resp. ersticken die Haide in ihrer nächsten Umgebung, und überschütten schon als Jünglinge[20]) ihre Nachbarschaft mit massenhaftem Samen, dessen Keimlinge dann den begonnenen Krieg fortsetzen und vollenden helfen: aus der Haide wird Wald.

Letzteres geschieht aber nur dann, wenn die abgeplaggte Fläche ein oder mehrere Decennien lang sich selbst überlassen bleibt. Wird sie, wie in der Regel, nach 4, 6 oder 8 Jahren wieder abgeplaggt, so werden dabei alle die an=

deren Holzgewächse, welche sich eingefunden, — welche aber bis dahin noch bescheiden einen schweren Defensiv-Kampf um die eigene Existenz mit der Haide zu führen hatten, aus dem sie eben im Begriff waren, allmählig in die Offensive überzugehen — mit sammt der vorhandenen Haidenarbe vernichtet, wodurch dann abermals geeignetes Terrain für die Ansiedelung neuer Haidesämlinge geschaffen wird.

Man wird mir hier nun einwenden, daß es gleichwohl Haideflächen giebt, welche nie abgeplaggt werden. Ich antworte zunächst, daß solche Haiden wenigstens im nordwestlichen Deutschland keineswegs so häufig sind, wie man gewöhnlich glaubt, daß die **genaue** Untersuchung resp. Erkundigung **fast stets** lehren wird, wie eine Plaggennutzung vor so oder so viel Jahren noch stattgefunden hat, und vielleicht nur deshalb kürzlich nicht wiederholt worden ist — „weil sie eben noch nicht wieder recht lohnt". Man frage nur den Besitzer, ob er etwa geneigt ist, seine Haidefläche zu verschenken oder sehr billig, etwa für 50—100 Mark pro Hectar, zu verkaufen! Er wird sich sicher weigern — nicht etwa weil er hofft, sie je als Acker, Garten oder Bauplatz ꝛc. benutzen zu können, sondern weil sie ihm schon jetzt einen **Ertrag** liefert, weil er sie periodisch als solche nutzt[21]) — wenn wirklich nicht durch Plaggenhieb, dann wenigstens durch Weide, und zwar in der Regel durch

B. Schaf-Weide.

Diese Benutzungsart des Bodens ist nun zwar für die Ansiedelung und Erhaltung der Haide lange nicht so günstig, wie der Plaggenhieb — immerhin aber ist sie wenigstens mit der Erhaltung dieser Vegetationsform noch

ziemlich verträglich. Unsere zahmen Wiederkäuer, selbst die genügsamen Schafe, verzehren die Haide nicht gern. Sie ziehen insbesondere die chlorophyllhaltigen Theile der meisten anderen Holzgewächse, vielleicht mit Ausnahme des Wachholders, der Vaccinien und weniger anderer, sowie fast alle dicotylen Krautgewächse und wohl alle eigentlichen Gräser — vielleicht nur mit Ausnahme der Molinia, welche sie wenigstens (wie die meisten Carex-, Juncus- und Scirpus-Arten) nur in jungem zartem Zustande gern abweiden — unbedingt vor. Da aber bekanntlich „in der Noth selbst der Teufel Fliegen fressen" soll, so hat sich in unseren Haidegegenden nach und nach die Schafrace durch natürliche und künstliche Zuchtwahl den gegebenen Verhältnissen angepaßt, und lebt während eines großen Theiles, wo nicht während des ganzen Jahres, vorzugsweise von der Calluna. Selbstverständlich aber werden von den „Schnucken" die über den Haideteppich ausgestreuten einzelnen Leckerbissen, als da sind neben Gräsern und Kräutern junge Weiden, Birken und Kiefern rc. mit besonderer Vorliebe aufgesucht, also stets vorweg und möglichst gründlich vernichtet. Die Schafweide verhindert oder erschwert also — je nach der Stärke des Betriebes — zunächst den Uebergang der Haide in Wald und ist demnach insofern der Erhaltung der Haide-Vegetationsform günstig.

Sie hat aber auch eine andere Wirkung, insbesondere wenn sie sehr stark ausgeübt wird. Sie liefert zunächst animalischen Dünger, welcher manchen weniger specifischen Bewohnern[22]) der Haiden die Existenz ermöglicht. Sie läßt ferner wenig junge Haidepflanzen aufkommen und entkräftet die älteren, weil die Schafe selbstverständlich vorzüglich die 1—2jährigen Triebe nebst ihren Respirations- und Fructificationsorganen verzehren und die älteren, bereits holzig ge-

wordenen Theile verschmähen. Dieses bewirkt wieder ein schließliches Eingehen der entkräfteten[23]) altersschwachen Pflanzen bei unzulänglichem Nachwuchs: die Haide wird struppig, löcherig, Moos- und Flechten-wüchsig ꝛc. und bildet bei Weitem nicht mehr einen so gleichmäßigen Teppich, wie auf einer von Zeit zu Zeit geplaggten Fläche. Auch nimmt der bei den Schafen wenig beliebte Wachholder immer mehr überhand.

C. Erd-Feuer.

Gegen Alles dieses hat aber der Lüneburger Schafhalter ein billiges Mittel, vielleicht das billigste, welches vom Agronomen angewandt wird: ein Streichhölzchen! Er zündet mit mehr oder weniger Vorsicht resp. Schonung gegen benachbarte Haide-, Wald- ꝛc. Grundstücke an einem schönen Sommertag die Haide an und läßt sie brennen, so gut sie will.

Der Leser wird nun errathen, daß auf der in ähnlicher Weise wie durch Plaggenhieb ihrer Pflanzendecke beraubten Fläche wieder massenhaft junge Haidepflanzen sich ansiedeln. Wenn er aber annimmt, daß die gebrannte, ähnlich wie die abgeplaggte Fläche im drittfolgenden Herbst schon wieder ein lilafarbenes Gewand trüge, so irrt er, — wenigstens in den meisten Fällen. Die durch das Brennen auf einmal[24]) löslich, also für die Pflanzen-Ernährung disponibel gewordenen Salze begünstigen in der Regel zunächst das Aufkommen einiger anspruchsvollerer, aristocratischerer Gewächse, welche in der eigentlichen Haidevegetation zwar nicht sämmtlich fehlen, aber doch wenigstens zurücktreten. Gewisse Compositen und Gräser, besonders Erigeron-, Senecio-, Aira- und Festuca-Arten, je nach der Jahreszeit des Brandes, nach dem Boden

und localem Vorkommen, nehmen von der durch den Brand disponibel gewordenen Pflanzennahrung gleich den Löwen-Antheil vorweg. Auch Salix repens schlägt nach dem Brande kräftig aus und bringt viele Samenpflanzen; nach Herrn Forstdirector Burckhardt zu Hannover pflegt in manchen Haidegegenden u. A. Arctostaphylos Uva ursi Spr. auf frischen Brandflächen besonders stark zu wuchern.

Wie lange nun diese zuerst erschienenen Gewächse auf der Brandfläche den herrschenden Bestand bilden, hängt wieder lediglich von der ferneren Behandlung dieser Fläche seitens des Menschen ab. Wird, wie in der Regel, dieselbe mit Schafen 2c. behütet, so wird in den meisten Fällen nach wenigen Jahren unsere Calluna mit ihren Trabanten das verlorene Territorium langsam wieder nehmen. Das in den Gräsern verkörperte Plus von disponiblen Nährsalzen wird dann nicht auf der Fläche bleiben, sondern in dem Dünger der Schafe mehr oder weniger schnell über ihre Umgebung verbreitet resp. in dem Fleisch und der Wolle derselben ganz entführt werden. Zugleich werden die erscheinenden Haidesämlinge auch bezüglich des Sonnen- und Feuchtigkeitsgenusses allmählig immer günstiger in dem Kampfe gegen die erschienenen Gräser 2c. situirt sein, weil letztere von den Schafen bevorzugt und mithin kurz gehalten werden, während die Haide weniger beschädigt wird und also emporwächst. Das Endresultat ist demnach in der Regel ein noch ausschließlicheres Herrschen der Haide, als vor dem Brande (häufig wird diese Wirkung des Brandes auch noch potenzirt durch directe Entführung der noch nicht vom Regen ausgelaugten Asche mittelst trockener Winde!), weil die Fläche noch mehr „verarmt", d. h. ihrer auflöslichen Nährsalze beraubt ist, als solche Haideterrains, auf welchen

die Humification nicht durch Feuer unterbrochen resp. präcipitirt wurde. — — —

Wir haben also in dem Plaggenhieb einerseits und in der Schafweide mit oder ohne periodischem Ueber-Land-Brennen andererseits Benutzungsarten des Bodens kennen gelernt, welche auf an sich nicht gar zu ungeeignetem Standort[25]) die Entstehung resp. Erhaltung der specifischen Haidevegetation bedingen. Eine genaue Untersuchung resp. Erkundigung wird ergeben, daß diese Benutzungsarten es sind, welche in der Hauptsache fast alle „ewigen" Haiden des nordwestlichen Deutschlands geschaffen haben und in ihrem eigenthümlichen Character erhalten[26]). Ueberall da aber, wo diese Behandlungsarten entweder eine Zeit lang aufgehört haben, oder noch nicht lange resp. radical oder regelmäßig genug eingeführt sind, finden sich jene Zwischenformen resp. Grenzgebiete von Haide und Wald, deren u. A. Herr Focke (S. 421) gedenkt. Die Letzteren sind also factisch als **zeitliche** Uebergangsstufen zwischen Haide und Wald aufzufassen, und zwar so, daß da, wo bisherige Haide eine Zeit lang geschont wird, dieselbe sich bewaldet[27]), da aber, wo ein bisher leidlich geschonter Wald neuerdings mehr und mehr geschunden wird, derselbe „verhaidet". —

D. Wald-Abtriebe.

Letztere Andeutung führt nun auf die Besprechung der letzten Art, in welcher sich eine Haidevegetation bildet. Abgesehen von den auf besonders kräftigen (z. B. manchen aus der Verwitterung von kalkigen oder plutonischen oder vulkanischen Gesteinen entstandenen) resp. feuchten (z. B. Sumpf-

und Inundations-) Böden stockenden, finden wir fast in allen größeren **Forsten** Deutschlands[28]) heutzutage die Calluna auf größeren oder kleineren Flächen herrschend resp. Bestand-bildend. Einiges Nachdenken ergiebt bald, daß und warum dieses Herrschen nur ein **temporaires** sein kann. Es kann erst begonnen haben, seitdem der frühere Holzbestand stark gelichtet resp. kahl abgetrieben worden ist, und wird ein Ende nehmen, wenn der junge anwachsende Holzbestand wieder in vollständigen Schluß kommt — denn nie und nirgends findet sich eine dauernde, kräftige, geschlossene Haidevegetation unter dem Schirm eines geschlossenen Holzbestandes — wenn auch bei Holzarten mit lichtem Baumschirm (z. B. Kiefern) oder an südlichen und westlichen Abdachungen schon eine sehr schwache Verringerung des vollen Schlusses genügt, um auf sonst geeigneten Standorten wenigstens ein Vegetiren der Haide zu gestatten.

Von den herrschend auftretenden Baumarten der jetzigen Forsten Deutschlands gestatten die dichtbelaubten, Buche, Hainbuche, Linde, Tanne und Fichte bei vollem Bestands-Schluß überhaupt gar keine namhafte Phanerogamen-Vegetation unter sich. Die lichter belaubten hingegen, Eiche, Birke, Erle, Aspe, Lärche und Kiefer, beschirmen wenigstens in älteren Beständen fast nie einen ganz Kräuter- 2c. freien, nur mit Laub oder Moosen bedeckten Boden. Auf dem Letzteren findet sich vielmehr wohl stets — ebenso wie unter nicht mehr ganz vollen Beständen der erstgenannten Holzarten — eine Gefäßpflanzen-Vegetation, welche um so dichter resp. bunter gemischt erscheint, je kräftiger, feuchter und wärmer der Boden und je schwächer die Beschirmung ist. Auf weniger kräftigen, feuchten und warmen Böden ist es gewöhnlich die Heidelbeere (Vaccinium Myrtillus L.) mit oder ohne einigen Trabanten

(Melampyrum pratense L., Aira flexuosa L., Luzula pilosa Willd. resp. (im Gebirge) Luzula albida DC., auf gewissen Standorten auch Vaccinium Vitis idaea L. etc.), welche solche nicht vollkommen, aber doch großentheils beschattete Waldpartheien überzieht. Ihre Samen wandern in jedem Heidelbeerjahr massenhaft unbeschädigt durch den Darmcanal der Mehrzahl unserer Wald-Säugethiere und -Vögel, werden also durch deren Excremente über den Boden des ganzen Waldes verbreitet; sie entwickeln sich aber nur da, wo sich für sie geeignete Existenzbedingungen — u. A. vegetationsfreier Boden, geringe Sonnenwirkung, geringe[29]) Laub- und Humusschicht 2c. — finden, und vermehren sich auch, wenn eine etwas zu geringe Lichtwirkung die geschlechtliche Fortpflanzung noch nicht hinreichend begünstigt, gleichwohl in ihrer nächsten Umgebung außerordentlich durch Kriechtriebe. Bei langsam zunehmender Sonnenwirkung — wie z. B. in älteren „abständigen" Beständen, nach eingelegten Lichtungshieben 2c. — wird der „Beerkrautfilz", wie ihn der Forstmann nennt, aus natürlichen Gründen zunächst immer dichter und höher, jedoch nur so lange, bis die Lichtung einen Grad erreicht hat, bei welchem der Oberstand gegen Spätfröste[30]) im Frühling, wie gegen Sonnenbrand im Hochsommer einen ausreichenden Schutz nicht mehr gewährt.[31]) Jetzt bekommt der Beerkrautbestand ein fuchsiges Aussehen, blattlose dürre Spitzen, und mehr und mehr der ihn zusammensetzenden Pflanzen verkümmern oder gehen ganz ein. Gleichzeitig beginnen die wenigen Haidepflanzen, welche hier und da ein bescheidenes Plätzchen erobert, aber bis dahin nur mit Mühe gegen das Beerkraut vertheidigt haben, kräftig zu vegetiren, zu fructificiren und ihre Umgebung massenhaft mit Samen zu überwerfen. Grade das, was dem Beerkraut günstig war,

die Beschirmung, hielt sie bisher zurück, und das, was dem Beerkraut jetzt den Garaus macht, Frost und Sonnenbrand, schadet ihnen gar nicht. Die wenigen jährlich durch Verwitterung und Verwesung disponibel werdenden Nährsalze des Bodens, welche bisher von dem kräftig vegetirenden Beerkraut mit der Bodenfeuchtigkeit aufgenommen und assimilirt wurden, werden jetzt größtentheils bei der Abdunstung des Wassers von der Bodenkrume wieder resorbirt, weil die Transpirationsorgane (Blätter) und dem entsprechend natürlich auch bald die Imbibitionsorgane (Wurzelfasern) des Beerkrauts meistens functionsunfähig geworden sind. Die Calluna findet also einen relativ reichgedeckten Tisch und Niemanden, der ihr denselben zunächst streitig macht. Das Resultat dieser guten Ernährung ist kräftiges Wachsthum und reichliche Vermehrung. Kurz „der Beerkrautfilz verwandelt sich" während weniger Jahre „in einen Haidefilz".

Die hier geschilderte Erscheinung vollzieht sich jährlich und täglich auf vielen Hunderttausenden von Hectaren mit geringen Modificationen, ohne daß bisher — meines Wissens — irgend ein Botaniker oder Forstmann sie einer näheren Untersuchung und Erörterung für würdig gehalten hätte. Die modernen — übrigens meines Erachtens auch aus vielen anderen Gründen durchaus verderblichen — Waldbewirthschaftungsmethoden mittelst plötzlicher Kahlabtriebe oder starker resp. schnell sich folgender Auslichtungen des Altholzes haben sie in sehr vielen, ja wohl den meisten deutschen Forsten leider zu einer ganz regulairen gemacht. Fast nur im badischen Schwarzwalde[32]) und in einem Theil der unter bayerischer Staatsverwaltung stehenden Forsten erhält man bei der Verjüngung der Hochwaldbestände **stets** eine solche

Beschattung des Bodens, daß die Haide (auf ärmeren Waldböden) sowie Himbeeren, Gräser und andere sog. Schlag-Unkräuter (auf kräftigeren) nicht aufkommen und den Jungwüchsen — welche anfangs stets eine stärkere Beschirmung ertragen, als alle diese Eindringlinge — also auch nicht verderblich werden können.[33])

Stark verhaidete Waldflächen sind also unter 10 Fällen mindestens 9 Mal aus plötzlich abgetriebenen oder doch vor der Wiederbestockung resp. vor entsprechender Erstarkung des Jungwuchses stark und schnell gelichteten, — früher in der Regel mit Beerkraut unterwachsenen — Holzbeständen entstanden, und insofern stets ein Zeichen von einer durchaus unsachgemäß betriebenen Forstwirthschaft, als die Haide — einmal herrschend geworden — auf den ärmeren Bodenarten jedenfalls die unduldsamste und gefährlichste Concurrentin unserer jungen Waldbäume ist und in der Regel nur ganz allmählig[34]) von einigen anspruchslosen und schnell aufstrebenden Baumarten, besonders von Kiefern und Birken wieder soweit überwipfelt und resp. verdrängt werden kann, daß die Fläche wieder den Namen eines Waldes verdient — abgesehen davon, daß auf Buchen-, Tannen- und Fichten-Standorten die Nachzucht eines Kiefernbestandes nur selten, die eines Birkenbestandes fast nie den Zielen einer rationellen Forstwirthschaft entsprechen kann.

Immerhin wird aber eine in dieser Weise entstandene Haidefläche wie jede andere, sich selbst überlassen,[35]) schließlich wieder einen, wenn auch schlechten, Waldbestand erzeugen, und wir können mithin die Haidevegetation auf gelichteten Waldflächen (mögen die-

selben wieder mit Holzgewächsen cultivirt sein oder nicht) nur als eine temporaire betrachten, die sich von der „ewigen" (Plaggen-, Schaf- und Brenn-) Haide des nordwestlichen Deutschlands auch bald augenfällig durch die relative Vollkommenheit, der in ihrer Entwickelung wenig oder nie gestörten Individuen[36]) — ich kenne Waldschläge mit über 1 Meter hohen Haidesträuchern — auszeichnet. —

IV.

Präcisirung sämmtlicher erforderlicher Bedingungen.

Recapituliren wir nun die sämmtlichen Bedingungen, welche für die Existenz einer Haidevegetation — d. h. eines Bodenüberzuges, in welchem die gemeine Haide, Calluna vulgaris, allein oder mit ihrer Verwandten, der Erica tetralix vorherrscht — in Deutschland maßgebend zu sein scheinen, und trennen dabei diejenigen, welche die Entstehung bewirken von denen, welche die Erhaltung ermöglichen, so ergiebt sich, daß

A. Für die Entstehung der Haidevegetation

1. Die Anwesenheit frischer Haidesamen

nothwendig ist, da einerseits von einer ausgedehnten Verbreitung resp. Regenerirung vegetativer Theile — wie sie insbesondere bei manchen Wasserpflanzen, z. B. Salix, Phragmites, Elodea und diversen Hydrochorideen vorkommt — bei der Haide nicht füglich die Rede sein kann; und andererseits die Annahme einer im Freien Jahre lang sich erhaltenden Keimkraft des Samens im höchsten Grade gesucht erscheint, resp. weder direct noch durch Analogien irgendwie ausreichend zu begründen ist.

Für Deutschland kann man jedoch annehmen, daß jährlich oder fast jährlich von den in ungeheurer Menge producirten Haidesamen einige Körner — die sich dann später ja bald vervielfachen*) — selbst an solche Orte gelangen, welche von vorhandenen Haideflächen möglichst weit entfernt sind: die überaus kleinen, mit maschenförmigen Eindrücken versehenen und daher (im Verhältniß zum Umfang) auch relativ leichten Samen werden bei trockener Luft von stärkeren Stürmen fast beliebig weit fortgetragen; bei feuchtem Wetter bleiben sie — ebenso wie z. B. die Samen der meisten Gräser, — die von Agrostis vulgaris With. u. A. noch den ganzen Winter hindurch — äußerlich an Thieren — auch Vögeln und Insecten, besonders Bienen — resp. den Stiefeln und Beinkleidern der Menschen ꝛc. ꝛc. kleben, um später in ganz anderen Localitäten wieder abgestreift zu werden. Endlich wandern sie auch ohne Zweifel zum großen Theil unverdaut durch den Darmkanal solcher wilder und zahmer Thiere, welche im Herbst und Vorwinter das Haidekraut verzehren, z. B. Schafe, Rehe ꝛc. — Kurz für denjenigen, der nur einige Naturbeobachtungs- resp. Combinationsgabe besitzt, bietet die im Allgemeinen höchst interessante und wichtige Thatsache,

> daß der Samen dieser und anderer Pflanzen früher oder später factisch an alle Localitäten gelangt und sich mithin **überall** entwickelt, wo **alle** Bedingungen für die dauernde Existenz der betreffenden Art vereinigt sind,

grade bezüglich der Haide kaum etwas Ueberraschendes.[37])

---

*) Die dreijährige Haidepflanze producirt je nach Umständen schon zehn- bis dreißigtausend Samenkörner!

2. Die Verschiedenheiten der Beschaffenheit des Klima's,

welche wenigstens in Deutschland, abgesehen von den höheren Alpenlagen, vertreten sind, dürften der Haide sämmtlich zusagen. Da ich in diesem Punkte der Ansicht des Herrn Focke entgegentreten muß, so gestatte ich mir noch einmal ausdrücklich zu betonen, daß ich bei Königsberg i. Pr. wie bei Oppeln, bei Flensburg wie bei Berlin, bei Münster wie bei Bonn und Trier, am Brocken wie bei München, in der Krummholzregion der Alpen wie bei Genua[38]) (hier kaum 50 Meter über der Mittelmeerküste) und an noch vielen anderen klimatisch überaus verschiedenen Orten Flächen gesehen habe und nachweisen kann, auf welchen Calluna vulgaris die herrschende Pflanze des Bodenüberzugs bildet. Die Nüancen des Klima's, welche in Deutschland vertreten sind, können also unmöglich für die Existenz oder Nichtexistenz einer Haidevegetation von großem Belang sein, wenn auch ein sehr stürmisches Klima (wie z. B. auf den friesischen Inseln) die Bewaldung der Haide erschwert,[39]) und ein feuchtes das reichliche Angehen von Samenpflanzen auf abgeschälten Flächen und somit die Plaggenwirthschaft selbst zweifellos begünstigt.

Auch bezüglich

3. Der Eigenschaften des Bodens

kann man die Haide kaum als wählerisch bezeichnen. Wenn irgend Jemand glauben sollte, daß die Haide z. B. an sich in einem kräftigen gedüngten Gartenboden nicht existiren könne, so mache er nur den Versuch und pflanze sie hinein! Er wird sich bald überzeugen, daß sie — gehörig gegen sog. Unkräuter 2c. geschützt — sich dort eben so wohl befindet, wie

ein Proletarier, dem man privatim die reiche Tafel eines Gastronomen zur Disposition stellt. Wenn die Haide sich gleichwohl nicht auf kräftigeren Böden ansiedelt, so hat das ähnliche Gründe, wie die Nichttheilnahme eines — selbst reich beschenkten — Proletariers an den Diners der Gasthöfe ersten Ranges: die Aristokratie gestattet es eben nicht, sie macht den Proletarier unmöglich, weil er sich nicht den Verhältnissen entsprechend zu benehmen weiß. Eine Pflanze, welche im ersten Jahre kaum Fingerlänge bei Zwirnsfadenstärke erreicht, **kann** auf einem Boden nicht zur Geltung kommen, welcher vielen anderen, in wenigen Wochen die hundertfache Schirmfläche und resp. das tausendfache Volumen erreichenden Pflanzen die Existenz ermöglicht. Wenn also nur auf gewissen Böden die Haide sich ansiedelt und ausbreitet, so beweist dieses durchaus nicht, daß diese Bodenarten der Haide an sich besonders zusagen, sondern zunächst und in der Regel nur, daß sie wenigstens z. B. andere Gewächse nicht in einer Weise zur Entwicklung kommen lassen, welche der Haide die Herrschaft streitig machen könnte. Uebrigens finden wir die Haide fast auf allen Bodenmischungen, welche größere Theile der Oberfläche von Deutschland einnehmen — wir finden sie auf ausgeprägten Kalk-, Lehm-, Sand- und Humusböden mit allen ihren Zwischenformen und Uebergängen.[40]) Wenn Kalk- und Lehmhaiden seltener sind als Sand- und Torfhaiden, so hat dieses naheliegende Gründe. Kalk- und Lehmböden müssen schon sehr arg ausgesogen oder geschunden sein, wenn sie nicht noch gewisse Gräser, Stauden- resp. Holzgewächse ernähren können, die mit weit besseren Waffen für den Kampf um's Dasein ausgerüstet sind — sie müssen ferner sehr ungünstig gelegen sein, wenn sie nicht gleichwohl längst wieder durch den Pflug „mit der

Atmosphäre vermählt" und so der Production nutzbarerer, d. h. eigentlicher Cultur-Gewächse dienstbar gemacht worden sind. Nur eine Bodenart wird von der Haide ganz streng gemieden — der fast reine, also fast jedes Zusatzes von Thon, Kalk oder Humus baare, mithin bindemittelfreie und daher gewöhnlich flüchtige Quarzsand-Boden. Die bewegliche Düne der Küste,[41]) wie die fliegende Sandscholle des Binnenlandes, welche nur noch gewissen Gräsern (z. B. Ammophila arenaria Lk., Elymus arenarius L., Carex arenaria L., Aira canescens L., Festuca glauca Schrad.) verschiedenen Cryptogamen (z. B. Cladonia rangiferina L., Stereocaulon paschale L.), einigen dicotylen Kräutern und **einem** Baum, der gemeinen Kiefer, Pinus silvestris L.,[42]) zu existiren gestatten, — **sie** tragen keine Haide mehr! Wollte man den Grund hierfür allein in den Niveauveränderungen solcher Sandböden suchen — welchen die eigentlichen Dünengräser sich so trefflich durch die besondere Art ihres Wachsthums resp. ihrer individuellen Vermehrung (Gabeltriebe) angepaßt haben — so würde man gleichwohl fehlgreifen. Wenn die Haide auch einem stärkeren Ueberwerfen ihrer oberirdischen Axentheile mit Sand ebenso wenig gewachsen ist,[43]) wie sie ein Freilegen ihres flachen Wurzelsystems verträgt, so findet man doch, daß die allerärmsten Sandböden auch dort, wo sie z. B. durch vorliegende Holzbestände 2c. gegen den Wind und folglich gegen ein „Flüchtigwerden" geschützt sind, keine Haide mehr produciren, obgleich die Kiefer auf ihnen noch eine Höhe von 12—20 M. erreicht. Ja es läßt sich in vielen sandigen Kiefernwäldern bestimmt nachweisen, daß die Productionsfähigkeit der bei der Lichtung oder Freistellung „haidwüchsig" werdenden Parthien an sich eine **höhere** ist, als die der unter solchen

Umständen nur Bocksbart (Aira canescens) und Sandschwingel (Festuca glauca) ꝛc. erzeugenden. Mit anderen Worten: der „haidwüchsige" Boden repräsentirt (z. B. in sehr vielen Kiefernwäldern Brandenburgs, Preußens, Posens ꝛc.) keineswegs die letzte, sondern nur etwa die vorletzte Standorts- oder Productionsfähigkeitsklasse für Kiefern — die Kiefer ist eben (nebst den genannten Sandgräsern, Flechten und einigen anderen Pflanzen) **noch** genügsamer, als die Haide — eine Thatsache, welche von der allergrößten Wichtigkeit für die richtige Auffassung resp. Würdigung grade der nordwestdeutschen Vegetationsverhältnisse ist!

Wie aber eine Haidevegetation auf fast jeder Bodenmischung entstehen kann, so sind auch fast alle Feuchtigkeitsgrade des Bodens der Haide genehm — vom dürrsten Südhange eines kahlen Quadersandsteinbergzuges bis zum Hochmoor, dessen Oberfläche nur im Hochsommer zeitweise austrocknet. Die letzten vier Worte bezeichnen jedoch nach meinen bisherigen Beobachtungen in dieser Beziehung auch die äußerste Grenze! Bodenstellen, welche das ganze Jahr hindurch, also auch im Hochsommer, stets wirklich feucht oder naß[44]) bleiben, tragen allerdings wohl **nie** eine herrschende Haidevegetation. Ob der Grund hierfür darin zu suchen ist, daß die Haide während ihrer Blüthezeit eine starke Bodenfeuchtigkeit nicht erträgt — oder ob auch hier zunächst nur ein Unterliegen im Kampfe mit den dort mächtigeren eigentlichen Sumpf- und Wassergewächsen vorliegt, wage ich vorläufig nicht zu entscheiden, da ich den Versuch, die Haide in permanentem Sumpfboden zu cultiviren, noch nicht gemacht habe; doch bin ich im Voraus überzeugt, daß auch bei zunehmender Nässe des Bodens die Haide bereits stärkeren

Pflanzen weichen muß, bevor sie, vor Verdämmung geschützt, an sich zu vegetiren aufhören würde.[45])

So wenig wichtig nun nach Vorstehendem in der Regel für die Entstehung einer Haidevegetation in Deutschland die Nähe von Mutterpflanzen, die klimatischen Verhältnisse und die natürliche Beschaffenheit des Bodens sind, so überaus belangreich ist

4. Der augenblickliche Zustand der Bodenoberfläche,

wie er sich als die Folge, als das Resultat menschlicher Behandlung herausgestellt hat.

Das junge Individuum von Calluna vulgaris bringt für den Kampf um die Existenz nur eine hervorragende Fähigkeit mit — die Anspruchslosigkeit, d. h. die Fähigkeit, sich mit einem Minimum von löslichen Nährsalzen, von Constanz der Bodenfeuchtigkeit, von Bodenlockerheit zu begnügen, und resp. fast alle klimatischen Extravaganzen,[46]) wie sie in Deutschland, abgesehen von den Alpenlagen,[47]) vorkommen, ohne Schutz ertragen zu können. Sie ist dagegen überaus ohnmächtig im Kampf mit anderen Gewächsen resp. Organismen, da sie äußerst langsam wächst[48]) und gleichwohl bei der geringsten Entziehung der vollen Sonnenwirkung verkümmert, bei einer etwa die Hälfte des Tages dauernden Vollbeschattung sogar meist schon bald wieder abstirbt, und weder freiwillig noch nach partiellen Zerstörungen in der individuellen Vermehrung resp. Reproduction Namhaftes leistet. Hierdurch werden die so sehr verschiedenen Verhältnisse, unter welchen sich eine Haidevegetation entwickelt, gewissermaßen auf **einen** gemeinschaftlichen Nenner gebracht. Ein Haideüberzug kann nur entstehen auf einem Boden, welcher:

a. weder von höheren Holzgewächsen nebst ihren Abfällen (Laubschicht), noch von einer vegetirenden Narbe anderer Gefäßpflanzen bedeckt **ist,** und welcher auch

b. wegen Mangels an löslichen Nährsalzen, an Lockerheit, an angemessen über die ganze Vegetationsperiode vertheilter Feuchtigkeit — anderen, nach ihrem Naturell von vorne herein schnellwüchsigeren Gefäßpflanzen **zunächst** geeignete Existenzbedingungen **nicht** bietet.

ad a. Die vorhandene herrschende Pflanzendecke wird in Deutschland auf größeren Flächen ziemlich gründlich zerstört:

α. durch Pflug, Spaten oder Hacke: Acker- resp. Gartenwirthschaft,*)

β. durch die Axt (Lichtung oder Abtrieb von Waldbeständen, welche zugleich in der Regel das Eingehen der darunter befindlichen Schattenvegetation — Vacc. Myrtillus 2c. — bedingt): Forstwirthschaft,

γ. durch die Plaggenhaue: Plaggenwirthschaft.

Wo also die Ackerkrume gewandt, der Holzbestand gehauen, oder die Bodennarbe abgeschält ist, können die anfliegenden Haidesamen ihre Entwickelung **beginnen.** Sie werden sich aber

ad b. auf der gewandten Ackerkrume **nie,** auf der abgeholzten Fläche nur **unter Umständen,** dagegen auf der abgeschälten **fast stets** in einer solchen Weise entwickeln und vermehren, daß sie die herrschende Vegetation bilden, denn

---

*) Die Zerstörung oder richtiger gesagt Störung der Vegetation durch die Sense (Wiesenwirthschaft) und durch Viehauftrieb (Weidewirthschaft) ist eben keine vollständige und braucht daher hier, wo von der Entstehung der Haide die Rede ist, nicht weiter erörtert zu werden.

α. die gewandte (zugleich gelockerte und gedüngte) Ackerkrume erzeugt **nie** Haide, denn sie bietet sofort, sowohl den eingesäeten Culturgewächsen wie den Feldunkräutern — beide viel kräftiger vegetirend, als die Calluna im ersten Lebensjahr — so günstige Vegetationsbedingungen, daß sie der Calluna bald die directe Sonnenwirkung und damit eine der wichtigsten ihrer Vegetationsbedingungen rauben — event. muß übrigens auch der gewöhnlich binnen Jahresfrist, oder nach 2, 3, 4 Jahren wiederkehrende Pflug die entstandenen Pflanzen erbarmungslos vernichten.

β. Auf der abgeholzten Fläche wird der anfliegende Haidesamen nur **unter Umständen** die Entwicklung einer herrschenden Haidevegetation zur Folge haben, und zwar

1. nie auf den allerärmsten, dürrsten und daher in der Regel flüchtigen Quarzsandböden — weil diese die Calluna nicht mehr hinreichend ernähren, obgleich sie z. B. der Kiefer, dem Bocksbart (Aira canescens) 2c. 2c. noch zu vegetiren gestatten.
2. nie auf allen mineralisch kräftigen und dabei hinreichend feuchten Böden — weil dort stets mächtigere Pflanzen bald die Haide überwachsen und unterdrücken,
3. in der Regel auf allen geringeren und selbst sog. Mittel-Böden — wie sie in unseren heutigen deutschen Wäldern weitaus vorherrschen,

   wenn

   die an der Oberfläche des Bodens sich ansammelnden, in der allmählig[49]) verwesenden Laub-, Moos- und Reisig-Decke verkörperten Nährsalze mit dieser

Decke vor oder während des Holzabtriebs durch Streu-Rechen, Wind oder Wasser (z. B. an Waldrändern und steilen Abhängen bei stattfindender Leseholznutzung [50]) ꝛc. ganz oder großentheils entführt worden sind und der Abtrieb ganz plötzlich oder doch durch starke resp. je nach wenigen Jahren sich folgende Auslichtungen — oder vielleicht gar unter fortgesetzter Weide-, Streu- ꝛc. Nutzung — erfolgte, so daß sich also kein junger, in sich geschlossener und zugleich die Höhe der Haide bereits überragender Holzbestand in $^4/_5$-, $^3/_4$- oder $^2/_3$-Schirm des alten vorher heranbilden konnte,

denn

die Entführung der in der Bodendecke verkörperten Nährsalze verhindert, daß andere anspruchsvollere Gewächse (Compositen, Gräser ꝛc.) während oder gleich nach dem Holzabtriebe das frei werdende Terrain der Haide streitig machen

und

der plötzliche oder doch schnelle Abtrieb vernichtet die etwa vorhandene Schattenvegetation (auf den bezeichneten Böden i. d. R. vorherrschend aus Vaccinium Myrtillus bestehend) und erschwert zugleich die natürliche Ansiedelung junger Holzpflanzen, welche letztere in ihren **ersten** Lebensjahren **sämmtlich** eine Abstumpfung der Witterungs-Extreme sowie eine Zurückhaltung der mit ihnen concurrirenden Gewächse durch entsprechende partielle Beschirmungen seitens des Altholzes — je nach Art und Umständen mehr oder weniger lange und absolut — beanspruchen oder doch lieben! [51]) (Daß während und nach der Aus-

lichtung fortgesetzte Weide-, Streu-, Gras- etc. Nutzungen die Ansiedelung junger Holzpflanzen verhindern, braucht wohl nach dem früher Ausgeführten nicht mehr erörtert zu werden!)

Die Haidevegetation auf Waldschlägen ist also stets das **Resultat einer fehlerhaften Waldbehandlung,** eine **forstwirthschaftliche Mißgeburt,** erzeugt aus der Paarung zweier Wald-feindlicher Operationen: Ausraubung des Bodens durch Entführung seiner Decke resp. Krume und Freilegung desselben durch Kahlhiebe oder doch überstürzte, der Wieder-Beschirmung durch Jungwuchs vorausgeeilte stärkere Lichtungen.[52]) Denn nur auf ärmeren, zugleich von Waldabfällen entblößten Böden **und** bei starker Sonnenwirkung kann sich ein herrschender Haidefilz entwickeln.[53])

γ. Die abgeschälte Fläche endlich wird **fast stets** — die Bodenmischung kann, wenigstens bei öfter wiederholter Abschälung, eine ziemlich beliebige sein! — eine Haidevegetation erhalten, weil in den abgeschälten Plaggen fast alle disponiblen resp. von der Bodenkrume resorbirten Nährsalze zugleich mit der vorhandenen Pflanzendecke entführt sind, so daß also weder vorhandene, noch gleichzeitig oder später entstehende stärkere Pflanzen der Haide die Herrschaft streitig machen können.

B. Für die Erhaltung der Haidevegetation

resp. ihre periodische Erneuerung, — für die „ewige" Haide, — ist eine Wiederholung der partiellen oder totalen Zerstörung der vorhandenen Pflanzendecke durch Plaggenhieb,

Weidegang, Feuer, Holzabhieb rc. conditio sine qua non, weil einige deutsche Holzgewächse, in erster Reihe Pinus silvestris (auf manchen Haideflächen aber auch Salix-, Populus-, Betula- und Juniperus-Arten rc.), bei gleichen resp. (besonders im Anfange) geringeren Ansprüchen an Bodenqualität und Sonnenwirkung mit der Zeit mächtiger, **und** resp. auch so zahlreich auftreten, daß die Haide verkümmern oder eingehen muß.

Jede Haidefläche ist somit ein Resultat der menschlichen Cultur;[54]) wenn sie einige Decennien lang weder von der Hacke, noch vom Feuer, noch vom Vieh, noch von der Axt berührt wird, so muß sie, — je nach Umständen schneller oder langsamer, — wieder das werden, was sie in der Regel vor Jahrhunderten oder Jahrtausenden auch war: **ein Wald!** — —

Fragen wir nun endlich, warum denn gerade im nordwestlichen Deutschland die Haide auf viel ausgedehnteren Flächen zur dauernden Alleinherrschaft gelangt ist, als in anderen Theilen unseres Vaterlandes, so lautet die Antwort: Weil gerade dort **alle** ihre Ansiedelung und Erhaltung bedingenden Factoren in hervorragender Weise sich vereinten. Denn

1. sind die natürlichen Standortsverhältnisse — Klima und Boden — so, daß **bei** entsprechender Behandlung die Haide bald und leicht auf großen Flächen die Herrschaft erringen resp. erhalten konnte und mußte, und
2. war die Behandlung dort eine entsprechende, d. h. die Menschen haben seit vielen Jahrhunderten fast die gesammte relativ arme Oberfläche der Geest direct oder indirect der Production von Culturpflanzen und Haus-

thieren dienstbar gemacht, weil bei dem Reichthum der Gegend an Torf — zumal früher, als das Holz noch viel geringwerthiger war, denn jetzt, also noch weniger die Kosten eines (damals überdies weit schwierigeren) Transports in entferntere Gegenden lohnte, — keinerlei Grund vorlag, die Bewaldung der ärmeren und abgelegeneren Bodenpartieen, wie in anderen Gegenden, auf größeren Flächen leidlich zu schonen resp. diese Flächen für die Holzproduction zu erhalten. Die niedersächsischen und resp. friesischen Rechts- und Grundeigenthumsverhältnisse (kleinere isolirte geschlossene Güter (Höfe) —, ungetheilte und resp. vom Staate bezüglich ihrer Bewirthschaftung auch nicht beeinflußte Gemeinde-Territorien, — Mangel an Staatsgrundbesitz) haben überdies die immer weitere Ausdehnung der Haide auf Kosten des Waldes insofern noch wesentlich erleichtert und beschleunigt, als eine wirklich conservative, nachhaltige Forstwirthschaft fast nur vom Staate oder Staatsaufsicht getrieben wird und werden kann, da sie stets der gegenwärtigen Generation Beschränkungen zu Gunsten künftiger auferlegt, zu welchen der freie Grundbesitzer nur ausnahmsweise[55]) — mithin fast nie die für Erhaltung des Waldes erforderliche stetige Reihe einander folgender Besitzer — geneigt ist. —

Die jetzigen nordwestdeutschen Haiden sind also in der Hauptsache entstanden durch allmählige Vernichtung früherer Wälder[56]) und erhalten durch Plaggenhieb[57]) oder Viehauftrieb nebst Bränden — den einzigen wirthschaftlichen Operationen, durch welche der Mensch die Pflanzenproduction solcher unbewaldeter und unbeackerter Flächen, die nicht kräftig

und gleichmäßig feucht genug sind, um dauernd den jährlichen Sensenschnitt lohnende Gräser zu erzeugen, seinen Zwecken dienstbar machen kann.

Daß durch diese Behandlung die Haideterrains — wenigstens Anfangs — immer unproductiver werden mußten, liegt auf der Hand. Wenn sie andererseits auch nie absolut unfähig zu jeder Pflanzenernährung wurden, so beruht dieses darauf, daß durch Verwitterung, Staub, Dünger wilder und zahmer Thiere 2c. im Laufe der Zeit jedem Theil der Erdoberfläche geringe Quoten von löslichen Nährsalzen wieder zugeführt werden. Die Möglichkeit allmähliger Wiederbewaldung steht, weil wenigstens einer*) unserer Waldbäume **noch** anspruchsloser als die Haide ist, außer allem Zweifel und ist an hundert und aber hundert Stellen direct nachzuweisen. Die Frage aber, ob eine Wiederbewaldung durch bloße Schonung resp. directe Holz-Cultur wirthschaftlich räthlich, läßt sich nur für concrete Fälle discutiren, und selbst für solche nie sicher lösen. Denn die Anzucht eines neuen Waldbestandes fordert stets vom Grundbesitzer gewisse sofortige Opfer, insbesondere den Verzicht auf anderweite Nutzungen für mehrere Decennien, ohne ihm je die Garantie zu bieten, daß die auf den Jetztwerth discontirten künftigen Geld-Erträge des Waldes ein entsprechendes Aequivalent ergeben — indem die Höhe dieser Erträge von sehr verschiedenen, veränderlichen und großentheils ganz **uneinschätzbaren** Factoren (z. B. den nach 4—10 Decennien herrschenden Holzpreisen) abhängt. Der Privatmann, welcher

*) Die Kiefer; auf den meisten Haideterrains entstehen jedoch auch Sohlweide, Aspe oder Birke nach erfolgter Einschonung sofort!

einen Wald anlegt, ist also einfach ein Speculant, und er wagt unter Umständen ebenso viel und mehr, wie der, welcher die ungarantirten Actien einer etwa in Sibirien zu bauenden Eisenbahn kauft. Wenn man gar allgemein die Frage aufstellt, ob es vortheilhaft sei, die im nordwestdeutschen Küstengebiet — oder auch die in der Eiffel, auf dem hohen Venn 2c. — belegenen Haideflächen zu bewalden (oder meinethalben auch zu beackern), so ist diese Frage eine ebenso wenig zu beantwortende, eine ebenso vage, wie die, ob es im Allgemeinen vortheilhaft sei, Eisenbahnactien zu kaufen; und wer eine solche Frage kurzweg und entschieden bejaht, beweist dadurch nur, daß er von seinen positiven Kenntnissen und seiner individuellen Logik eine beneidenswerthe Meinung hat — welche ich für meine Person leider nicht theilen kann. —

Bevor ich diesen Abschnitt beende, möchte ich nun aber die in Haidegegenden wohnenden Forstleute und Naturforscher noch bitten, die Lücken und Fehler meiner Darstellung gelegentlich auszufüllen resp. zu berichtigen. Bezüglich gewisser Punkte gebiete ich noch nicht über das nöthige Material von directen Beobachtungen! Hierher rechne ich zunächst das Verhalten der Haide auf dem Hochmoor, insbesondere auch der Moorcultur (durch Brennen und darauf folgenden Fruchtbau) gegenüber.[58]) Dann bitte ich gelegentlich Erica Tetralix genauer in's Auge zu fassen, da dieselbe für die nordwestdeutschen Haiden besonders characteristisch und ohne allen Zweifel in ihrem herrschenden Auftreten neben gewissen standörtlichen Bedingungen (feuchtere, lehmigere Bodenpartien) auch von der Art der Bodenbehandlung (Jahreszeit des Abplaggens? beliebteres oder weniger beliebtes Schaffutter? größere oder geringere Reproductionsfähig-

keit?[59]) ꝛc. ꝛc.) wesentlich abhängig ist. Endlich möchte ich auch den — meines Erachtens unzweifelhaft bestehenden Zusammenhang zwischen Haide und Ortseinbildung, sowie die in den Haiden und Mooren sich findenden Reste früherer Bewaldung als hochinteressante und wichtige Objecte der Forschung empfehlen. —

V.

Allgemeine wissenschaftliche Thesen über die Bedingungen der Wald- resp. Steppen-Vegetation überhaupt, wie der wichtigsten deutschen Wald- und Steppenformen insbesondere.

Ich schließe meine Arbeit mit Aufstellung folgender allgemeiner Thesen:

1. Die Zusammensetzung der Vegetation eines beliebigen Theils der Erdoberfläche ist nie stabil, sondern steten Veränderungen unterworfen, und in ihrem augenblicklichen Zustande das Product aus dem Zusammenwirken sehr verschiedenartiger, zum Theil nur früher, größten Theils aber noch jetzt wirksamer Factoren.

2. Unter diesen Factoren nehmen die directen Einwirkungen von Klima und Boden zwar einen wichtigen Rang ein, sind aber durchaus nicht so allein bestimmend oder vorherrschend, wie bisher wohl alle namhaften botanischen und geographischen Schriftsteller annahmen; vielmehr haben

3. die Einwirkungen anderer Organismen — Menschen und Thiere[60]) — in dieser Hinsicht eine mindestens ebenso hohe, ja sehr häufig (vergl. Nr. 4) eine noch **viel höhere** Bedeutung.
4. In allen stärker bewohnten Erdgegenden — Culturländern — übt der Mensch, direct oder indirect für resp. gegen einzelne Organismen Parthei ergreifend, den weitaus überwiegendsten Einfluß auf die Gestaltung und den Character der gesammten Pflanzendecke, so daß die Frage, welche Pflanzen von den vielen auf dem betr. Standort vegetiren könnenden in einer Vegetation **herrschen,** dort fast lediglich durch die Art der Behandlung resp. Benutzung des Bodens seitens des Menschen entschieden wird.
5. Jede durch Thiere und Menschen nicht stark beeinflußte resp. gestörte Vegetation muß überall da schneller oder langsamer in Wald übergehen, wo irgend welche Arten von Waldbäumen überhaupt existiren können, weil diese Gewächse für den unter den Pflanzenarten selbst stetig geführten Kampf um die Existenz in der Regel am besten ausgerüstet sind, und zwar vorzugsweise durch ihre Dauer und Größe sowie ihre colossale Vermehrungs- und Verbreitungs-Fähigkeit. Unter den Waldbäumen aber werden wieder schließlich die den Sieg erlangen, welche von der standörtlich möglichen und resp. annähernd gleiche Höhe erreichenden am längsten leben und am dunkelsten belaubt sind.
6. Von den allein herrschenden (d. h. in größeren natürlich reinen Beständen vorkommenden) Waldbäumen Deutschlands konnten daher nach Reduction der waldvernichtenden cavicornen Wiederkäuer (Auer-

ochsen 2c.) und bevor der Mensch durch die Art der Wirthschaft absichtlich oder unabsichtlich für oder gegen einzelne Parthei ergriff, die lichtbelaubten resp. kleinsamigen und kurzlebigen — Kiefer und Erle, resp. Fichte — nur auf solchen Flächen die Alleinherrschaft **behalten,** auf welchen sie die einzigen standörtlich möglichen waren: auf sehr armen Sandböden (Kiefer), auf sehr tiefen und nassen Bruchböden (Erle), in höheren Gebirgslagen (Fichte).[61]) Alle Standorte dagegen, welche zugleich anspruchsvolleren, aber länger lebenden und dunkler belaubten resp. großsamigen — Tanne[62]) und Buche (bedingungsweise auch Linde und Hainbuche) — zusagen, mußten od müssen schließlich diesen anheimfallen, weil sie, durch Wind, Thiere 2c. verschleppt, im lichteren Schatten der obengenannten so lange mit Zähigkeit leidlich vegetiren resp. sich immer wieder regeneriren, bis diese absterben, — dann aber fernerhin die lichtbelaubten und entsprechend lichtbedürftigen nicht wieder unter sich aufkommen lassen.

Tanne oder Buche sind mithin die endlichen natürlichen und dauernden Beherrscher einer durch namhafte Eingriffe der Menschen und Thiere nicht gestörten Vegetation auf allen ihnen und zugleich einer oder mehreren unserer übrigen Holzarten zusagenden Standorten Deutschlands. Hainbuche und Linde sind die Vertreter auf solchen Standorten, die jenen klimatisch (z. B. Ostpreußen) oder tellurisch (z. B. Inundationsböden) nicht mehr zusagen. Kiefer und Erle vermochten nur unter extremen Boden-, Fichte (im Hochgebirge auch Legföhre, Lärche und Arve) nur unter extremen klimatischen Verhältnissen die Alleinherrschaft zu behalten. Alle Ueber-

gangsstandorte sind durch Mischungen aus den betreffenden Baumarten characterisirt: An der unteren Fichtengrenze des Schwarz- und Thüringer Waldes 2c. finden wir natürliche Mischungen aus Fichten und Tannen resp. Buchen, auf den besseren Sandböden der Mark Brandenburg, Pommerns 2c. solche aus Kiefern und Buchen, auf den besseren Sandböden Oberschlesiens solche aus Kiefern und Tannen, an den Rändern und höheren Stellen von Brüchern solche aus Erlen und Kiefern 2c. 2c. —

Birke, *Aspe* und die meisten *Sträucher* konnten bei uns[63]) nur zeitweise (nie dauernd), nämlich nach Waldzerstörungen, auf größeren Flächen die Herrschaft erlangen, um sie nach 1—2 Generationen allmählig wieder abzugeben — sie haben in *Deutschland* nur die Bedeutung von Vorposten des Waldes, weil ihr Standort hier fast stets auch mächtigeren Holzarten zusagt. Von allen übrigen Baumarten (Eichen-, Ahorn-, Eschen-, Rüstern-, Sorbus-, Pirus- und Prunus-Arten) hat wahrscheinlich keine jemals **ohne** directe Beeinflussung von Menschen (oder Thieren) größere Flächen in Deutschland *allein* und resp. *dauernd* beherrscht, wenn sie auch vormals zweifellos massenhaft, immerhin aber in verschiedener *Mischung*, vorzugsweise die Terrains bewohnten, welche jetzt unsere besten Weizen-, Rüben-, Raps-, Klee-, Heu- 2c. Ernten liefern.

7. Wo sich auf der festen Erdoberfläche vegetationsfähige aber z. Z. nicht bewaldete Flächen (Steppen 2c.) finden, werden dieselben ihre Entstehung resp. Forterxistenz in *der Regel* dem Umstand verdanken, daß irgend welche chronisch oder (periodisch) acut wirkende belangreiche

Einflüsse der Thierwelt resp. Menschheit absichtlich oder unabsichtlich sämmtliche standörtlich möglichen Waldbäume beeinträchtigen; viel seltener, und nur unter den extremsten klimatischen (Matten-, Rhododendron-Region des Hochgebirges, Tundren des hohen Nordens, sehr stürmische Küsten, besonders exponirte Berggipfel, z. B. Brocken) oder tellurischen (Wüsten, Moore, vielleicht[64]) auch Salzsteppen) Verhältnissen solchen Eigenthümlichkeiten des Standortes selbst, welche keinem Waldbaum mehr, und gleichwohl doch noch einer Mehrzahl anderer Gefäßpflanzen zu existiren gestatten.

8. Die im nordwestlichen Deutschland z. Z. vorherrschend mit Haidesträuchern überzogenen Flächen haben — vielleicht mit Ausnahme der sehr nassen Parthieen, der Moore (obgleich sich auch hier zum Theil Waldreste finden), — bevor der Mensch anfing, sie in mannigfacher und ausgedehnter Weise auszurauben, eine Waldvegetation gehabt.

9. Die letzten Generationen dieser Waldvegetation haben vorherrschend aus Buchen bestanden, welche die früheren Kiefern- (Birken-, Aspen-, Strauchholz-) Generationen — unter Vermittelung einer während der Kiefernzeit zu-, nachher wieder abnehmenden Eicheneinmischung — mit zunehmender Bereicherung der oberen Bodenschichten besiegt hatten.

10. Die sich selbst überlassene, vollkommen geschonte Haide, welche ja auch jetzt noch sofort Kiefern, später Eichen 2c., zu ernähren vermag, würde im Laufe von Jahrhunderten wieder eine der unter Nr. 9 angedeuteten ähnliche Waldentwickelung

durchmachen, da einerseits jeder sich selbst überlassene Wald in seiner Bodenoberfläche die jährlichen Verwitterungsproducte der ganzen von den Wurzeln durchzogenen Erdschicht aufspeichert (also allmählig immer anspruchsvolleren Gewächsen zu gedeihen gestattet), und andererseits überhaupt durch die mannigfachen in der Natur wirksamen Motoren (Thiere, Winde, Wasser) ꝛc. stetig jeder ärmeren Fläche geringe Quoten von den auf benachbarten kräftigeren Böden seitens der Organismen reichlicher aufgenommenen Aschentheilen zugeführt werden.[65])

11. Aus letzterwähnten Gründen wird aber die fortgesetzt weiter geschundene Haide auch nie absolut productionslos werden. Sie wird vielmehr — nachdem die durch frühere Wälder aufgespeicherten Nährsalzvorräthe einmal abgenutzt sind, — sich im Großen so lange wesentlich auf einem ziemlich gleichen Niveau von Productionsfähigkeit erhalten, wie der Plaggenhieb nicht entweder Bodenoberflächen von wesentlich anderer mineralischer Zusammensetzung zu Tage fördert, oder eine namhafte Zunahme der Feuchtigkeit in der Bodenoberfläche zur Folge hat. Die Plaggen-Gewinnung wird und kann überdies immer erst dann wiederholt werden, wenn wieder ein die darauf verwandte Arbeit hinreichend lohnendes Quantum umsetzbarer Pflanzenasche in dem Haidefilz verkörpert ist, — sie trägt also ihr Correctiv in sich selbst. Es ist mithin auch die Nutzung der einmal geschaffenen Haide durch Plaggenhieb und Schafweide in der bisherigen Weise auf Jahrhunderte hin nachhaltig möglich.[66]) Der Plaggenhieb wird sogar da mit der

Zeit günstigere Resultate ergeben, d. h. schneller wiederkehren und größere Quanta liefern können, wo die unteren Bodenschichten reicher an Thon, Kalk oder Feldspathkörnern ꝛc. resp. von günstigerem Feuchtigkeitsgrad, als die oberen sind. Entgegengesetzten Falls können die Resultate natürlich auch ungünstiger werden.

12. Die Frage, ob durch eine Bewaldung der Haide bedeutendere financielle Effecte zu erzielen sein werden, als durch Fortsetzung ihrer bisherigen Behandlung, läßt sich nicht einmal für concrete Fälle, geschweige denn allgemein entscheiden. — Jedoch wird der kleinere den Wechselfällen des menschlichen Lebens. ausgesetzte Grundbesitzer bei unbefangener und sachverständiger Würdigung aller influirenden Factoren in den allermeisten Fällen die bekannten, z. B. regelmäßig eingehenden Erträge der Haidewirthschaft nicht ohne Grund den ihrer Größe nach durchaus unbestimmbaren und erst in ferner Zukunft eingehenden Erträgen eines erst entstehenden Waldes vorziehen, — — — während der größere, dauernde — (die Stiftung, die Gemeinde und insbesondere der Staat) — unter Umständen mit Recht mäßige augenblickliche Geldopfer im Interesse künftiger Generationen bringen kann, indem er der zweifellosen Thatsache Rechnung trägt, daß der Wald nach Decennien bei viel geringerem menschlichen Arbeitsaufwande das Verwitterungsproduct einer weit **stärkeren** Bodenschicht in eine nutzbare Form gebracht, und überdies zur Abstumpfung gewisser nachtheiliger klimatischer Extreme, insbesondere der Stürme, der Sommerdürre und der Winterkälte beigetragen haben wird.

VI.

Erläuterungen, Zusätze und Citate.

---

1) C. Darwin beschreibt z. B. auch den Kampf um das Dasein, welchen die schottische Kiefer auf den Haiden zu Farnham in Surrey gegen die dortigen Rinderheerden zu bestehen hat, und macht dabei darauf aufmerksam, was für ein wichtiges Element die Einfriedigung sei. Auf dem Rücken der von den Haiden entfernteren Hügel fand Darwin ein paar Gruppen alter Kiefern; die Haiden selbst galten als äußerst unfruchtbar, kaum zur spärlichen Weide geeignet. In den letzten zehn Jahren hatte man auf denselben Einfriedigungen gemacht, innerhalb welcher in Folge von Selbstbesamung zahlreiche junge Kiefern hervorschossen, so dicht beisammen, daß nicht alle fortkommen konnten. Auf der freien Haide fand Darwin keinen einzigen gut gewachsenen Baum, wohl aber eine Menge Jährlinge und jüngere Stämmchen; auf einem eine Elle im Quadrat messenden Flecke, mehrere hundert Schritte von den alten Baumgruppen entfernt, zählte er 32 solcher Bäumchen, von denen manches, nach der Zahl der Jahresringe zu schließen, 26 Jahre lang durch Abweiden gehindert war, über die Haidepflanzen sich zu erheben, und so allmählig wieder zu Grunde gehen mußte.

2) Ich nenne: A. Saalfeld. „Ueber die Cultur der Haideflächen." Hildesheim 1870. — M. v. D. H. „Die Haide." Auff. in d. landw. Z. f. Westfalen u. Lippe. 1873 Nr. 31. — W. v. Laer. „Der Moorrauch und seine Beseitigung." Münster 1871. — C. Emeis. „Allgemeines über Wald, Moor und Haide in Schleswig-Holstein." Berlin 1873. — Birnbaum. „Das Moorbrennen." Glogau 1873. —

H. Burckhardt. „Die Aufforstung der Haiden.“ In der Zeitschrift: „Aus dem Walde“ III. p. 41 ff. Hannover 1872. — W. O. Focke: „Einige Bemerkungen über Wald und Haide.“ Abh. d. naturw. V. zu Bremen III. p. 257 ff. rc. rc. —

Auf die originellen, aber wissenschaftlich doch ganz unhaltbaren Ansichten des Herrn C. Emeis werde ich bei einer anderen Gelegenheit zurückkommen.

3) Vergl. z. B. „Ausland 1872“ Nr. 2. 3. 24. — Westermann's Monatsh. 1873 p. 518. — Scharnagel: „Die Forstwirthschaft im österreichischen Küstenlande.“ Wien 1873. p. 5. 6. 10. 13. 28. 35. 38. — v. Heuglin: „Reise in das Gebiet des weißen Nils.“ Leipzig und Heidelberg 1869, — sowie die neuesten Zeitungsberichte über das schnelle Umsichgreifen des Buschlandes in Folge der Hungersnoth in Bengalen rc. rc.

4) l. c. pag. 412. Herr Dr. Focke steht jedoch, wie gesagt, mit dieser seiner Ansicht keineswegs isolirt da. Sie ist eben eine sehr verbreitete und wird in der Hauptsache z. B. auch von A. Grisebach „Die Vegetation der Erde rc.“ Leipzig 1872 S. 146 u. a. a. O. vertreten.

5) Ebenso wenig aber auch an einen höheren Grad von Bodenfeuchtigkeit: Calluna vulgaris Salisb. gedeiht auf den trockensten Standorten, wenn ihr auch solche Bodenpartheieen, welche im Winter und Frühjahre naß, im Sommer und Herbst aber trocken sind, am besten zusagen. Auf Böden, welche das ganze Jahr hindurch feucht oder gar naß sind, gelangt sie jedoch wohl nie zur Herrschaft.

6) Und zwar diejenigen, welche überhaupt herrschend auftreten, auch herrschend z. B. Sarothamnus vulgaris Wimm. auf den dürren Schieferhängen des rheinischen Gebirges, Arctostaphylos Uva ursi Spr. in verschiedenen Gebirgsgegenden und auf bloßgelegten trockensandigen Waldböden bis nach Oesterreichisch-Schlesien, Vaccinium uliginosum L. auf großen Flächen feuchtsandigen Bodens in Oberschlesien fast allein herrschend rc.

7) Die Mehrzahl der von Hrn. Focke S. 422 u. 423 angeführten Pflanzen bildet ja kaum einen namhaften, dauernden und characteristischen Bestandtheil der eigentlichen Haidevegetation als solcher, und ist

überhaupt mehr oder weniger vag in seinem Vorkommen (z. B. Hieracium umbellatum L., Genista pilosa L., Draba verna L., Viola canina L., Polygala vulgaris L. etc. etc.).

[8]) Angepflanzt gedeihen sie aber auch in fast allen botanischen Gärten Mitteldeutschlands ganz vorzüglich, selbst auf scheinbar für sie wenig passenden Böden: weil dort der Mensch sie beschützt, begießt ꝛc. — — — und event. wieder ersetzt!

[9]) Z. B. von G. Heyer. Sollte ich darin irren, so würde ich mich freuen, eines Besseren belehrt zu werden. Die betr. Schriften resp. Vortrags-Dictate stehen mir augenblicklich nicht zu Gebote, so daß ich auf Citate vorläufig verzichten muß.

[10]) Je schwächer eine Gegend bevölkert, desto mehr tritt natürlich der Einfluß des Menschen zurück und statt seiner der der Thiere in den Vordergrund. Die meisten Steppen Asien's, Afrika's und Amerika's sind in ihrer characteristischen Vegetation wesentlich bedingt durch das Vieh der Nomadenvölker, durch Büffel-, Antilopen-, Pferde-, Elephanten- ꝛc. Heerden, durch Heuschreckenzüge, durch periodische Brände ꝛc. und sie würden sich größtentheils bewalden, resp. bewalden sich factisch, wenn und wo diese waldvernichtenden Factoren eine genügende Zeit lang nicht zur Geltung kommen könnten resp. können.

[11]) Z. B. allmählige Verkleinerung der Waldfläche zu Gunsten des Ackers in Gegenden mit kräftigerem Boden, Verkleinerung der Ackerfläche zu Gunsten der Gärten in der Nähe aufblühender Städte, Vergrößerung der Waldfläche auf Kosten der Weinberge in manchen Rheingegenden, Vergrößerung der Ackerfläche auf Kosten der Wiesen durch die Abdeichung von Strom- oder Meeres-Inundationen ꝛc.

[12]) Freilich solche 1jährige Pflänzchen, kaum so lang als ein Fingerglied, werden von den meisten Menschen, selbst von Botanikern, Land- und Forstwirthen in der Regel übersehen. Und vor dem Größerwerden bewahrt sie der Pflug, die Sense oder das Maul der Rinder, der Schafe ꝛc.

[13]) Viele Tausende von Hectaren deutscher Wiesen würden wie ebenso viele Tausend Hectaren vorzüglicher Erlen-Saatkampflächen sein, wenn man sie nur 'mal — 2 bis 3 Jahre lang nicht mähte!

14) Die Kerner'schen Untersuchungen — aus welchen das Gegentheil hervorzugehen scheint — beziehen sich nur auf den bei windstillem sonnigen Wetter im Gebirge entstehenden schwachen aufsteigenden Luftstrom. Unmöglich kann man aus denselben folgern wollen, daß trockene Stürme — welche ja nicht selten Sahara-Sand mit über das Mittelmeer bringen 2c. — specifisch leichte Samen nicht fast beliebig weit entführen, besonders in ebenem oder hügeligem Terrain.

15) So sind z. B. auf unseren Wiesen die gewöhnlichen Umbelliferen Daucus Carota L., Pastinaca sativa L., Heracleum Sphondylium L., Pimpinella magna L. 2c. direct vom ersten Schnitt abhängig: wo derselbe unterbliebe, würden im ersten Jahre nur wenige, im zweiten Jahre kaum noch einzelne Exemplare zur Herrschaft resp. Fructification gelangen. Den besten Beweis hierfür liefern z. B. Waldschonungen, welche nicht gemäht werden. Die Umbelliferen fehlen ihnen durchaus und die ganze Zusammensetzung der Grasnarbe ist bei völlig gleichen Standortsverhältnissen — oft trennt ja nur ein grader Graben oder ein Hecke die Wiese von der Waldcultur — eine ganz andere!

Auch die Acker- und Gartenunkräuter hängen ja wesentlich von der Art resp. Zeit der Bearbeitung ab. Auf gleichem Standort hat das Wintergetreide andere Begleiter, als das Sommerkorn, dieses andere Insassen, als der Kartoffelacker oder das Kleefeld 2c.

16) Die Eiche ist bekanntlich einer devastirenden Waldbehandlung gegenüber nicht so sensibel, wie die Buche, vielmehr fast die zäheste Holzart, wie u. A. die pommerschen und russischen „Eichenknacke", die Hauberge 2c. beweisen.

17) Damit soll jedoch keineswegs gesagt werden, daß man allgemein jede Haide durch regelmäßige Handhabung der Sense in eine tragbare Wiese umwandeln könne. Die Wiesenvegetation ist selbstverständlich auch noch von anderen Factoren abhängig, insbesondere von bestimmten Eigenschaften des Bodens. Ohne regelmäßigen Sensenschnitt bleibt aber eine Wiese nicht Wiese und durch regelmäßigen Sensenschnitt wird die Calluna in solchem Maaße beeinträchtigt, daß sie sehr bald die Herrschaft an andere, hiergegen weniger empfindliche Pflanzen, in der Regel vorherrschend Gräser oder Halbgräser, zuweilen auch an die Sumpfhaide (vergl. Anmerk. 26), abgeben muß.

[18]) Besonders interessant sind in dieser Beziehung die älteren Ameisenhügel der Rasen-Ameise auf trockeneren Wiesen, welche häufig, fast gewöhnlich, einen Haide-Ueberzug zeigen, während die Umgebuug graswüchsig bleibt.

[19]) D. h. bei hinreichender Nährstofflösung einer viel bedeutenderen Volumzunahme — Verlängerung der Axe, sowie Vergrößerung resp. Verdichtung der Schirmfläche — im ersten Lebensjahre fähig sind.

[20]) Es ist eine jedem Forstmann bekannte Thatsache, daß ceteris paribus frei stehende Holzgewächse sehr viel früher (also in jüngerem Lebensalter) öfter und massenhafter fructificiren, als im Schluß befindliche. Die Erörterung der physiologischen Ursachen dieser Erscheinung gehört nicht hierher — jedenfalls erleichtert und resp. beschleunigt dieselbe die natürliche Ausbreitung des Waldes über solche Flächen, welche bewaldungsfähig, aber — aus irgend einem Grunde — zur Zeit nicht bewaldet sind.

[21]) Freilich findet diese Nutzung alle 3—6 Jahre nur einmal, während weniger Tage statt und entgeht daher dem Uneingeweihten, der es nicht gelernt hat, sie nachträglich an gewissen Spuren zu erkennen. Gleichwohl genügt sie, um die Resultate einer 1—6jährigen Vegetation zu zerstören resp. der betr. Fläche zu entziehen. Wo z. B. nur alle 3 Jahre einmal mit der Sense geschnitten wird, kann niemals eine junge Kiefer, Birke 2c. sich zu einem Baum ausbilden; Aehnliches gilt vom Plaggenhieb und vom Viehauftrieb.

[22]) Vorzugsweise natürlich solchen, welche perennirend, und zugleich nach dem Verbiß durch Thiere guter Reproduction resp. reichlicher individueller Vermehrung vom Mutterstock aus fähig sind — also in erster Reihe gewissen Gramineen.

[23]) Ich erinnere hier an die bereits früher erörterte geringe Reproductionskraft der Calluna. Dieselbe vermag nur sehr bedingungsweise aus älterer Rinde Proventivknospen zu entwickeln.

[24]) Ohne das Brennen wird nur jährlich die Quote disponibel, welche die Verwesung eines einjährigen Vegetations-Abfalles ergiebt, welche also der Asche eines solchen entsprechen würde. Das

Ueber-Land-Brennen aber macht auf einmal alle Salze löslich, welche die ganze verbrannte Bodendecke überhaupt enthielt, mithin vielleicht 4—8 Mal so viel, als beim ruhigen Gang der Verwesung, — welche ja nichts Anderes ist, als eine langsame Verbrennung. Auf diesem Umstande beruht im Wesentlichen die Möglichkeit periodischer Ackernutzung ohne Düngung in Mooren, Haubergen, Hackwäldern 2c.

[25]) Der Standorte, welche bei anhaltender resp. regelmäßig wiederholter Bodenschinderei durch Plaggenhieb, Brennen 2c. nicht schließlich eine Haidevegetation erhalten, giebt es nämlich wirklich nur wenige. (Vergl. S. 34 ff.!)

[26]) Mag hier und da eine einzelne Haidefläche aus diesem oder jenem Grunde auch einmal gemäht werden — sie geht in dem großen Ganzen mit auf, da sie von ihrer Peripherie aus mit einer solchen Masse von Haidesamen überworfen wird, daß die relativ geringe Quote der davon zur Keimung und Entwickelung gelangenden immer noch eine absolut große Zahl repräsentirt — abgesehen davon, daß einmaliges Mähen überhaupt durchaus nicht genügt, um die Mehrzahl der vorhandenen Calluna-Individuen sofort zu tödten, was vielmehr erst durch jährlich wiederholtes allmählig erreicht wird. Letzteres aber verbietet sich meistens von selbst, da der Ertrag bald nicht mehr entsprechend ist, resp. kaum die Arbeit lohnt. Auch wirkt der tiefe Herbstschnitt mit der Haid-Sense, wie ich bei Bonn kürzlich beobachtet habe, ähnlich wie der eigentliche Plaggenhieb und begünstigt besonders die E. Tetralix L., die immerhin reproductionskräftiger ist, als die Calluna.

[27]) Natürlich erfolgt jedoch diese Bewaldung in der Nähe vorhandener Waldbestände schneller und vollständiger, als in größerer Entfernung von solchen, da die Leichtigkeit resp. Wahrscheinlichkeit der natürlichen Ueberstreuung mit dem Samen einer best. Pflanze sich für 2 Flächen ceteris paribus annähernd verhält, wie die Summen aus allen existirenden samentragenden Pflanzen-Beständen dieser Art, dividirt durch das Quadrat ihrer Entfernungen von diesen beiden Flächen, oder mathematisch ausgedrückt:

$$La : Lb = Sa : Sb = \left(\frac{p_1}{e_1^2} + \frac{p_2}{e_2^2} + \frac{p_3}{e_3^2} \ldots\right) : \left(\frac{p_I}{e_I^2} + \frac{p_{II}}{e_{II}^2} + \frac{p_{III}}{e_{III}^2} \ldots\right)$$

(Alle sehr entfernten Pflanzenbestände alteriren in dieser Formel die Größe von Sa und Sb fast gar nicht, weil sie ihnen nur als Brüche mit überaus großen Nennern zutreten würden.)

Ein möglichst einfaches Beispiel mag diesen Satz erläutern. In einer Gegend, in welcher weit und breit nur 2 kleine Bestände 70jähriger Weymouthskiefern existiren von je 20 und 40 Stämmen, verhält sich die Wahrscheinlichkeit, daß ein 100 Meter vom ersten und 600 Meter vom zweiten liegendes Hectar sich mit Weymouthskiefern besamt, zur entsprechenden Wahrscheinlichkeit für ein 300 Meter vom ersten und 200 Meter vom zweiten liegendes wie

$$\left(\frac{20}{100^2}+\frac{40}{600^2}\right):\left(\frac{20}{300^2}+\frac{40}{200^2}\right) \text{ oder wie } 19:11.$$

[28]) In einem großen Theil der Ostprovinzen Preußens heißt sogar der — meist mit Kiefern bestandene — Wald in der Volkssprache „Haide". Nur ganz ausnahmsweise z. B. im badischen Schwarzwalde, — wo großentheils eine von der in Norddeutschland modernen zwar abweichende aber viel sachgemäßere, unter Anderem (wegen der steten Beschirmung des Bodens) auch der Haide sehr ungünstige Waldwirthschaft geführt wird, — wird man Partien mit herrschender Haidevegetation in größeren Waldcomplexen vergeblich suchen.

[29]) In einer stärkeren Schicht unverwester Pflanzentheile (z. B. Laub) können nur solche Gewächse sich natürlich ansiedeln, welche große schwere Samen haben (z. B. Eichen, Buchen, Kastanien rc.), weil nur solche Samen einerseits allmählig tief genug in die Schicht einsinken, um der zur Keimung und ersten Entwickelung nöthigen gleichmäßigen Feuchtigkeit sicher zu sein, und andrerseits auch so viel Reservestoffe enthalten, daß durch deren Verbrauch dem Keimling ohne eigene Respirations- und Transspirationsorgane die bis zur Durchbrechung der Schicht erforderliche Volumzunahme möglich wird. Unter stärkeren Laubschichten können sich daher Samenpflanzen von Calluna, Vaccinium, Betula rc. nicht entwickeln. Wo die Zwischenräume in „Beerkrautfilz" viel Laub rc. enthalten, da hat sich dieses nachträglich darin angesammelt, während es früher vielleicht von Menschen oder vom Winde rc. entführt wurde.

[30]) **Sehr** späte Fröste (nach Mitte Mai etwa) zerstören nur die Blüthe resp. Frucht, schaden aber den bereits unempfindlicher gewordenen Trieben und Blättern des Beerkrauts nicht mehr.

[31]) Nur in höheren Gebirgslagen, in Mitteldeutschland etwa von 600 Meter an aufwärts, findet man zuweilen, besonders an Nord-

hängen, — aus nahe liegenden Gründen — auch auf durchaus unbeschirmten Flächen fortvegetirende und fructificirende Beerkrautbestände — wenn dieselben auch selbst hier in der Regel im Halbschatten sich zuerst gebildet haben.

[32]) Jedoch auch hier nicht überall; da, wo es ausnahmsweise nicht geschieht, tritt dann aber auch die Verhaidung ebenso häufig ein, wie in allen übrigen Gegenden Deutschlands — ein Beweis mehr, daß die Verhaidung lediglich Folge der Behandlung und ihre Seltenheit im Schwarzwalde **nicht** etwa durch den **Standort** bedingt ist. Aber die regulairen, vorsichtig eingeleiteten und dann über 20 bis 40 Jahre vertheilten Abnutzungen der alten Kiefern-, Fichten-, Tannen- und Buchen-Bestände lassen dem Nachwuchs Zeit, so weit zu erstarken, daß die Haide 2c. ihm später das Terrain nicht mehr streitig machen kann!

[33]) Den Kampf mit dem Beerkraut selbst bestehen alle unsere jungen Holzgewächse entweder allein oder doch bei einiger Culturhilfe verhältnißmäßig leicht, weil die äußeren Vegetationsbedingungen, welche dem Beerkraut günstig sind, auch ihnen selbst, und zwar z. Th. in besonderem Maaße zusagen. Aus eben diesem Grunde ist aber Vaccinium Myrtillus L. auch fast das einzige sog. Forstunkraut, welches der Forstmann bei richtiger, d. h. ganz vorsichtiger Schlagführung zuweilen auch noch direct mit der Hacke zu bekämpfen hat. Diejenigen Forstleute, welche jedoch glauben, daß dies unbedingt nöthig sei, können sich u. A. im Schwarzwald an vielen Stellen überzeugen, daß bei langsamer Schlaglichtung alle unsere herrschenden Holzarten, Tannen, Fichten, Kiefern, Buchen und Eichen 2c. sich auch im Beerkrautfilz recht leidlich ohne jede Culturhilfe natürlich verjüngen **lassen.**

[34]) Selbst wenn die Flächen mit jungen Waldbäumen cultivirt sind: Die Cultur erfolgt bekanntlich — aus finanziellen Gründen — fast stets so vereinzelt, daß die Waldbaumpflanzen schon aus diesem Grunde erst nach ein oder mehreren Decennien wieder die ausschließliche Herrschaft resp. die alleinige Disposition über die löslichen Nährsalze des Bodens erlangen können. Abgesehen hiervon aber ist die Haide in der Defensive gegen andere Pflanzen aus nahe liegenden Gründen fast ebenso hartnäckig, wie sie im Offensivkampfe schwach ist.

35) Selbst in ganz reinen Buchenwäldern — wenn es dort wegen des difficilen Naturells der Buche auch am schwierigsten und langsamsten erfolgt! Das durch Stürme verwehte Laub sammelt sich zwischen der Haide und erzeugt dort nach und nach immer mehr Kali-reichen Humus, welcher nach Decennien genügt, einzelne Buchensämlinge so weit erstarken zu lassen, daß sie sich unter schweren Kämpfen gegen Frost, Sonnenbrand ꝛc. als sog. „Kollerbüsche" endlich wieder über die Haide erheben; meist wird den Buchen jedoch durch Birken, Aspen ꝛc. angemessen vorgearbeitet! —

36) Die Kürze der Lüneburger und die Länge der von ihm in der Gascogne beobachteten Haide ist also keineswegs, wie Grisebach S. 147 des oben (s. Anm.) citirten Werks annimmt, durch die klimatischen Einflüsse dieser beiden Gegenden bedingt. Wo bei uns die Haide 15—30 Jahre lang ungestört wächst, erreicht sie ebenfalls Daumenstärke und Meterhöhe.

37) Ich behaupte, daß alle Organismen in unbegrenzter Zeit auch einer unbeschränkten Verbreitung, und zwar lediglich durch die Naturkräfte selbst, fähig sind. Die zeitigen factischen Verbreitungsgrenzen der Arten dürfen daher auch durchaus nicht als stabil betrachtet werden. Sie repräsentiren nur das Schlachtfeld, auf welchem z. Z. jeder Art der — herüber und hinüber wogende — Kampf mit der Außenwelt so schwer wird, daß die jährlich oder periodisch entstehenden Individuen immer wieder bald zu Grunde gehen.

38) Wo die Heidelbeere schon durchaus zu fehlen scheint — wenigstens bin ich ihr bei meinen vielen Apenninen-Excursionen nirgends begegnet, — und wo es wegen der anhaltenden Dürre des Sommers selbst in Gärten nicht mehr möglich ist, leidliche Gras-Rasenflächen zu erhalten: Zwiebel- und Knollen-Gewächse, z. B. Convallaria Japonica, müssen für die Rasenbildung verwandt werden!

39) Vielfach hört man die Behauptung aufstellen, daß eine Bewaldung der schleswigschen Westküsten und Inseln durchaus unmöglich sei und weiterhin die Frage erörtern, ob es wesentlich die rein **mechanische** Wirkung der Seestürme, oder vielmehr vorzugsweise deren **Salzgehalt** sei, was die Baumvegetation störe oder unmöglich mache.

U. A. scheint sich Herr Dr. W. O. Focke dieser letzteren Ansicht zuzuneigen, indem er (S. 412 d. II. Bandes d. Abh. d. natw. V. zu

Bremen) sagt: „die Wirkung der Seewinde beruht wahrscheinlich auf dem Salzstaube, den sie mit sich führen."

Da der Gegenstand von hohem Interesse auch für die practische Forstwirthschaft ist, so habe ich schon früher vielfach — u. A. auf Usedom, bei Greifswald, auf Hiddensee, bei Doberan und Warnemünde, bei Kiel, Husum, Tondern, auf Sylt, in Thüringen, dem Harz, dem Schwarzwald, den Alpen, Apenninen und am Mittelmeer ꝛc. — eingehendere Untersuchungen darüber angestellt und bin meinerseits zu der Ueberzeugung gelangt, daß es einzig der mechanische Einfluß des Windes ist, welcher nachweislich den Wuchs der überhaupt in Deutschlands Küstenprovinzen heimischen Holzgewächse beeinträchtigt.

Für diese meine Ansicht spricht:

a. Die Wiederholung der Erscheinung an unseren westlich und nördlich exponirten Ostseeküsten, deren Stürme in der Regel nur sehr geringe Quantitäten von Salzstaub führen — ferner an allen exponirten Stellen der deutschen Mittel- und Hochgebirge, wo von Salzstaub kaum noch die Rede sein kann.

b. Der befriedigende Wuchs aller unserer Holzgewächse an solchen Stellen unserer Nordseeküsten, welche, sei es durch Gebäude, sei es durch Dämme, Zäune, vorliegende Gebüschpartien ꝛc. gegen den unmittelbaren Anprall der Stürme geschützt sind. Solche Bäume sind unzweifelhaft dem in der Luft suspendirten Salzstaub der Seewinde ebenso, vielleicht noch mehr ausgesetzt, als freistehende; denn alle in einem bewegten Fluidum suspendirten festen resp. schwereren Körper lagern sich aus nahe liegenden Gründen grade da vorzugsweise ab, wo dieses Fluidum weniger heftig bewegt wird, wie das z. B. die bekannten Schlickfänge unserer Strom- und Küstenbauten oder auch jeder Büschel Dünenhalm, jede Kieferpflanze auf den Sandschollen des Binnenlandes, jede Schneewehe im Chausseegraben augenfällig belegt.

Was nun weiterhin die Art der Wirkung der Stürme betrifft, so zeigt bekanntlich jeder dem Sturme sehr exponirte Baum eine Wuchsform, welche der herrschenden Windrichtung zu folgen scheint. Bei genauerer Untersuchung findet man die der herrschenden Windrichtung entgegen strebenden Aeste und Zweige kurz und zum Theil oder ganz dürr, während die mit der Windrichtung angesetzten lang und kräftig vegetirend sind. Stellt man sich nun vor, in welcher Weise ein paralleler Luftstrom auf die divergirenden, nach der Spitze

hin immer biegsamer werdenden Zweige wirken muß, so begreift man, daß — wie ich dieses auf Sylt und an anderen Orten mehrfach beobachtet habe — die dem Winde entgegen stehenden Zweige nothwendig vom Sturm umgebogen und durch gegenseitiges Peitschen und Reiben während des Winters nicht allein ihrer Knospen, sondern auch zum Theil ihrer Rinde beraubt werden, — während die auf der Seeseite angehefteten durch den Sturm nicht gebogen, sondern, fast parallel, grade fortgezogen werden, so daß sie sich gegenseitig kaum namhaft beschädigen. Die jungen markigen Triebe der wenigen Knospen aber, welche auf der Windseite während der Aequinoctialsturm-Zeiten vielleicht verschont blieben (resp. die aus Adventivknospen entstandenen) werden wenigstens in den meisten Jahren durch gelegentliche Sommerstürme größtentheils geknickt oder doch arg geschunden werden, und nur zuweilen einmal können einzelne kurze, besonders glücklich situirte Stücke zur Verholzung gelangen und die schmale Windseite der Krone allmählig etwas verbreitern und verdichten helfen. Der die Verlängerung des Stammes anbahnende Wipfeltrieb endlich kann in der Regel zwar nicht geschunden werden, weil er isolirt da steht; wohl aber wird er von sehr starken Sommerstürmen geknickt, von schwächeren gebogen und abgelenkt, so daß er schließlich in einer durch das eigene Gewicht noch begünstigten mehr oder weniger horizontalen Stellung verholzt. Letzteres ist nur bei den zwei heimischen Holzarten ausgeschlossen, welche, wie der gemeine Mann sich ausdrückt, „gar nicht krumm wachsen können" — bei der Fichte (Picea excelsa Lk.) und Tanne (Abies pectinata DC.). Dieselben zeigen auch in den exponirtesten Lagen unserer Gebirge fast nie abgelenkte, krumme, wohl aber häufig winkelig, Bajonettartig geknickte oder Armleuchterartig vervielfältigte Wipfel, deren Entstehung jedoch fast lediglich dem Umstande zuzuschreiben ist, daß angefrorener Schnee und Rauhreif durch ihr Gewicht häufig ein Ausbrechen der obersten 3—6 Quirle verursachen, welchem dann ein Aufstreben von vertical gestellten Quirltrieben der höchsten verschont gebliebenen Seitenäste folgt. Dieses erklärt sich wohl hinreichend aus der sehr kurzen, günstigen Zeit (4—5 Wochen, Juni), in welcher der Trieb seine Vollendung erreicht und der überaus lockeren Anheftung desselben während dieser Zeit — habe ich doch Ende Juni 1868 mit eigenen Augen gesehen, daß ein Fichtenwipfeltrieb abbrach, als sich eine Schwarzdrossel an denselben anzuklammern versuchte. — In den seltenen Fällen, in welchen man wirklich krumme Stämme von Fichten und Tannen findet, läßt sich die Entstehung derselben fast stets darauf zurückführen, daß der ur-

sprünglich ziemlich grade gewachsene Stamm später bei einem besonders starken Sturm oder sehr aufgeweichtem Boden, oder (an Abhängen) durch eine Erdrutschung in seinen Wurzeln gelockert, und um 5, 10—20 Grad — wie der Forstmann sich auszudrücken pflegt — „geschoben" wurde, dann aber in seinem unteren Theil diese schiefe Stellung beibehielt, während der Wipfel lothrecht fortwächst. Am häufigsten freilich zeigen die hierdurch entstehende sogenannte Säbelform des Stammes exponirt oder an Abhängen stehende Lärchen und Birken (wegen ihrer geringen Wurzelverbreitung). Bei ihnen sind aber Krümmungen des Stammes ebenso wie bei Kiefern und resp. anderen Laubhölzern sehr oft auch durch frühere Ablenkungen des Wipfels resp. eigentliche Aufrichtung von Seitenästen erster Ordnung nach Verlust des Wipfels bedingt, was, wie gesagt, bei Fichten und Tannen nur ganz ausnahmsweise vorkommt. (Hier sind es fast stets Seitenaxen 2. Ordnung!) —

Von ganz besonderem Interesse ist nun aber die Thatsache, daß fast jeder von Stürmen stark mitgenommene Baum oder Strauch auf der Windseite und resp. in seinem höchsten Wipfel dürre Parthieen zeigt, welche oft bis zu 10 und mehr Jahresringe erkennen lassen, folglich ebenso viele Jahre vegetirt haben müssen. Hier werden also einzelne hervorragend starke Stürme, wie sie sich nur nach Lustren etwa wiederholen, ganz besonders mächtig gewirkt und resp. das wieder getödtet haben, was sich einige Jahre lang leidlich entwickelt und erhalten hatte. Diese glasharten dürren Aeste kann man als die Vorhut betrachten, welche die in ihrer Weise kämpfende Baumvegetation ihrem Feinde, dem herrschenden Winde, entgegen gestellt hat. Fast jeder einzeln stehende Baum mit etwas breiter Krone zeigt oben eine mit der herrschenden Windrichtung etwas ansteigende Schicht solcher dürren Aeste, unter welcher der grüne Theil der Krone in der Regel etwas steiler ansteigt. Ein ganz ähnliches Ansteigen zeigt im Großen jeder ältere Holzbestand, der dem Winde stark exponirt ist, und zwar wird der Winkel, den die obere resp. vordere Waldebene (die man sich durch die höchsten Astspitzen gelegt denkt), mit dem Waldboden bildet, ceteris paribus um so größer, je geringer die Sturmwirkung ist. Bei ganz geringer Sturmwirkung wird er gleich einem Rechten, d. h. gleich der erste Baum des Waldes hat fast volle Bestandshöhe. Bei überaus starker würde er gleich Null, d. h. es wäre eine Waldvegetation überhaupt unmöglich — nur Haidesträucher 2c. könnten noch an der Erde fortkriechen.

Der exponirteste Holzbestand, welchen ich kennen gelernt habe, ist

die etwa ½ Stunde weit nordwestlich von Keitum auf der Insel Sylt belegene kleine, vorzugsweise aus Birken bestehende Anlage. Dieselbe zeigt eine Ansteigung von etwa 1 : 6, so daß also z. B. 12 Meter vom Westrande stehende Birken, bei gleichem Alter (ca. 40 Jahre) etwa 1 Meter niedriger sind, als die 18 Meter entfernten. Nehmen wir an, daß die Birken auf dem betr. Haidestandort an sich eine Höhe von ca. 15 Meter erreichen könnten, so würde also schon ein etwa 90 Meter breiter Waldstreifen alle unmittelbar hinter ihm stehenden Stämme so weit schützen, daß sie fast zur vollen Entwickelung kämen. An mehreren anderen Stellen der Schleswig'schen ꝛc. Westküsten kann man — mutatis mutandis — wesentlich dasselbe an Eichen- und Buchen-Waldresten beobachten. Denkt man nun noch an den Schutz, den die Dünen ihrem nächsten Hinterlande gewähren, so begreift man kaum, wie die Frage der Bewaldungsfähigkeit Schleswigs und der Friesischen Inseln — so weit der Wind in Frage kommt — discutirt werden kann. Einzig und allein der Mensch mit seinem Weidevieh, seiner Sense, seiner Pluggenhaue und seinen Bränden ist es, der die Bewaldung der Schleswig'schen und Friesischen Haiden vernichtet hat und ihre Wiederbewaldung, welche bei völliger Schonung, wenn auch sehr langsam, sogar ganz von selbst erfolgen würde, verhindert. Läuft doch z. B. auf Sylt während des vollen Winterhalbjahrs das gesammte Vieh der Inselbevölkerung durchaus hirtenlos nach Belieben über die ganze Insel (auch in die Dünen!!! — die übrigens — in unverantwortlicher Weise — auf Sylt auch gemäht werden und daher viel schneller landeinwärts wandern, als dies bei sachgemäßer Schonung erfolgen würde —), so daß der Grundbesitzer, welcher das oben erwähnte schmale, an seinem östlichen Rande jetzt etwa 7 Meter hohe Birkenwäldchen anlegte, dasselbe wie einen Garten mit einem breiten Graben nebst Wall umgeben mußte — — — eine Extra-Ausgabe, die natürlich nicht sehr zu Waldanlagen verlocken kann!

Das durch einen hinter den Dünen und resp. in den Dünenthälern angelegten Waldgürtel für das Klima exponirter Küstengegenden — abgesehen von der Production des dort meist raren Brenn- und Nutzholzes — viel gewonnen würde, braucht wohl kaum erörtert zu werden. Der Baumwuchs mit seiner millionenfachen Verzweigung wirkt als Sturmbrecher viel energischer, als z. B. eine ebenso hohe Mauer oder Erderhöhung. Diese letztere giebt dem Luftstrom nur eine andere Richtung, indem sich unmittelbar vor und hinter ihr (d. h. wenn sie senkrecht oder fast senkrecht ansteigt) fast stagnirende oder auch rotirende Luftprismen bilden. Der Baumwuchs vernichtet

aber die Gewalt des Sturmes durch diese Gewalt selbst, indem jedes Zweiglein den Luftstrom theilt und dadurch bewirkt, daß die Tausend und aber Tausend Theil-Ströme in mehr oder minder spitzem Winkel mit einander collidiren, also ihre Kraft jedesmal theilweise und nach vielfacher Wiederholung endlich ganz compensiren. Beim stärksten Sturm ist es oft schwer, ja beinahe unmöglich, im Innern und selbst in der Nähe eines größeren Waldes die eigentliche Richtung desselben zu constatiren (wenn nicht die Wolken als Weiser dienen), da die geschwächten Ausläufer der tausendfach gebrochenen Luftwellen wechselweise von den verschiedensten Seiten her fluctuiren (und collidiren). Ebenso wie die Wasserwogen an Klippen ꝛc. am wüthendsten tosen, aber von einem Rohrplan oder Weidenheeger vollständig geebnet werden, so ist auch der Sturm in der Nähe einer Kirche ꝛc. gewöhnlich scheinbar am mächtigsten, während die Nachbarschaft eines Waldes ihn stets mehr oder weniger lähmt. Ich sage ausdrücklich „die Nachbarschaft", weil ein Wald keineswegs, wie man gewöhnlich annimmt, blos an seiner Leeseite, sondern auch an seiner Windseite — wenn auch nicht auf so weite Entfernung — den Luftstrom beruhigt.

Schließlich noch einige Worte über das Verhalten der einzelnen Holzgattungen dem Sturm gegenüber! Unsere wintergrünen Nadelhölzer sind jedenfalls an sich am wenigsten für exponirte Sturmlagen geeignet. Ihr starker Windfang während der Aequinoctialsturm-Zeiten, ihr brüchiges Holz, ihre schwache Bewurzelung und die geringe Reproduktionskraft etwaiger geschundener Zweige ꝛc. geben den Schlüssel dafür. Auch die nur sommergrüne Lärche leistet wenig mehr, besonders wegen ihres geringen Wurzelraums. Von den Laubhölzern eignen sich Eiche, Buche und Esche (vielleicht auch Ahorn, Rüster, Hainbuche ꝛc.) unter sonst angemessenen Verhältnissen jedenfalls am besten für Sturmlagen (kräftige Bewurzelung, festes Holz, starke sperrige Architectur der Krone, große Reproductionsfähigkeit). Wegen ihrer hohen Ansprüche an Bodenqualität, Beschirmung in der Jugend ꝛc. dürften sie aber bei der ersten Anlage von Waldbeständen in Dünen- und Haideterrains in der Regel nicht geeignet sein. Es bleibt mithin für solche nur die Birke, die Aspe u. a. Salicineen, sowie — auf feuchterem Terrain — auch die Erle; womit jedoch keineswegs gesagt sein soll, daß diese Holzarten an sich und resp. auf die Dauer die geeignetsten für Sturmlagen seien; denn im Gegentheil, die Birke ist z. B. wegen ihrer schwachen peitschenden Zweige, ihres geringen Wurzelraums, ihrer schlechten Reproductionskraft — die Erle

wegen der leichten Zerbrechlichkeit ihrer Aeste der Ramponirung durch Sturm sehr ausgesetzt. Sie werden aber — mit Strauchhölzern, Hippophaë, Rhamnus 2c. — die erste vorbereitende Waldgeneration zu bilden haben, in deren Schutz dann allmählig eine dauerndere, sturmfestere und höhere Eichen-, Buchen- und resp. Eschengeneration entstehen kann. So haben auch in dem oben erwähnten Wäldchen auf Sylt, in welchem versuchsweise fast alle deutschen Baumarten angebaut waren, zunächst nur die Birken reüssirt — was aber, wie gesagt, keineswegs zu dem (mehrfach daraus gezogenen) Schluß berechtigt, daß die Birke besonders unempfindlich gegen die Sturmwirkung resp. besonders geeignet als Sturmbrecher sei. Wenn die gepflanzten Eichen und Buchen dort vorläufig nicht wachsen wollten, so hatte dies seine Ursache in der Bodenarmuth und in dem Mangel an Beschirmung (Ausstrahlungs-Fröste im Frühjahr und Sonnenbrand im Hochsommer), nicht aber in der Sturmwirkung! — —

40) Z. B. bei Coesfeld in Westfalen u. a. a. O. selbst auf (Kreide-) Mergel. Merkwürdig ist mir dagegen immer das vollständige Zurücktreten der Haide in dem bei Neustadt-Eberswalde gelegenen großentheils auf Diluvialsand stockenden Forstreviere Liepe geblieben. Obgleich dort vielfach alle äußeren Bedingungen für ein reichliches und herrschendes Auftreten der Haide vereint zu sein scheinen, so zeigt doch fast nur eine Stelle (d. s. Lunow'er Gehege) einen stärkeren Haidefilz, während schon in dem benachbarten Revier Biesenthal die Haide auf großen Flächen dominirt. Da Klima und Behandlung beider Reviere wesentlich gleich sind, so muß die Ursache doch wohl in einer wesentlichen Verschiedenheit ihrer Sandböden zu suchen sein — und da mit der Seltenheit der Haide im Revier Liepe zugleich ein fast gänzliches Fehlen der (im Nachbar-Reviere ebenfalls häufigen) entschieden „kalkfeindlichen" Heidelbeere Hand in Hand geht, so vermuthe ich, daß die Lieper Sandböden ihre „Graswüchsigkeit" einer relativ starken Kalkbeimengung verdanken — für welche auch noch andere Zeichen sprechen. Die neuerdings in Neustadt-Eberswalde angestellten Boden-Analysen dürften hierüber vielleicht Aufschluß geben!

41) Die sehr verbreitete Ansicht, daß auf den Dünen unserer friesischen Inseln 2c. sich allmählig die Haide ansiedele, ist durchaus irrig. Das Verhältniß ist grade umgekehrt! Die Düne rückt mit den herrschenden Stürmen von Westen resp. Norden her immer weiter landeinwärts und überschüttet die hinterliegende Haide allmählig, so

daß also factisch die Dünengräser vordringen und die Haide zurückweicht.

42) Salix repens L. und Empetrum nigrum L. könnten auch noch genannt werden. Sie halten sich wenigstens im Küstenklima noch leidlich auf solchen Dünenpartien, welche nicht gar zu schnell und stark von Flugsand überschüttet und also in ihrem Niveau erhöht werden.

43) Weil sie ihre Axe nicht entsprechend schnell verlängern kann (die Wipfeltriebe sterben bekanntlich nach 1—2maligem Fructificiren größtentheils wieder ab), also sehr bald lebendig begraben und buchstäblich erstickt wird!

44) Die feuchteren Einsenkungen in den norddeutschen Haiden sind bekanntlich fast stets von Gräsern (Molinia, Nardus, Juncus, Scirpus, Eriophorum, Carex etc.) eingenommen, welchen sich zuweilen Erica Tetralix, aber wohl nur sehr selten die Calluna beigesellt.

45) Als ein Factor, der die Ansiedlung der Haide im eigentlichen Sumpfboden jedenfalls sehr erschwert, ist das sogenannte „Auffrieren" solcher Böden zu betrachten — welches der Haidejährling wohl nur selten überleben dürfte.

46) Vielleicht mit Ausnahme exquisiter Winterkälte. Nach sehr kalten Wintern soll strichweise z. B. in Pommern ein Absterben der Haide beobachtet worden sein (Mitth. des Herrn Gartenmeister Zabel zu Münden).

47) Es wäre von hohem Interesse, in unseren Alpengegenden genauer nach den Ursachen zu forschen, welche der Haide ein hohes Ansteigen im Gebirge verbieten: vermuthlich gestattet an der verticalen Grenze die geringe Wärmesumme des Sommers die — bekanntermaßen sehr späte — Fructification nicht mehr, sodaß also die Vermehrung der einzelnen bis hieher vordringenden Individuen nur selten oder nie gelingt. (Die südliche Erica arborea L. bedarf einer noch größeren Wärmesumme resp. längeren Vegetationszeit, weil sie ihren Haupt-Jahrestrieb erst **nach** vollendeter Fructification, in Folge der September-Regen macht. Ich fand sie übrigens in den nördlichen Apenninen nirgends Bestand-bildend, vielmehr stets nur

in einzelnen 1—2 Meter hohen Sträuchern, die aus der Calluna, dem Spactium junceum ꝛc. wie bei uns die Wachholder hervorragen.)

48) Allenfalls mit Ausnahme ihres zweiten Lebensjahres, in welchem ihr Zuwachs am bedeutendsten zu sein pflegt; vom dritten ab läßt der Wuchs (mit der beginnenden reichlichen Fructification wie bei allen Holzgewächsen) allmählig wieder nach, indem zugleich ein regelmäßiges Wieder-Absterben der Triebe beginnt, welche ein bis zwei Mal fructificirt haben. Der Höhenwuchs der Haide bekommt von nun an eine gewisse Aehnlichkeit mit der Bewegung der bekannten Echternacher sog. springenden Procession: Von einem in diesem Jahre erzeugten Triebe, der etwa 0,15 Meter lang, trägt der obere Theil, also etwa 0,1 Meter, im nächsten Jahre Blüthen und stirbt im darauf folgenden oder 2. Jahre wieder ab, so daß nur das Basal-Drittheil übrig bleibt. Die oberen Seitentriebe aus Letzterem wiederholen denselben Wachsthumsprozeß u. s. w. — Daher der struppige, besenförmige Gehalt selbst der ungestört erwachsenen Calluna-Pflanze!

49) Unter einem geschlossenen Holzbestande entspricht das jährlich durch **Verwesung** frei werdende Quantum von Nährsalzen ziemlich genau dem jährlichen Abfall resp. der jährlichen Production an Blättern ꝛc., so daß also bei Erhaltung der vollen Laubdecke das **ganze** durch **Verwitterung** frei werdende, für die Production von Holz disponibel bleibt. Bei Entführung der Laubdecke wird dagegen das jährliche Verwitterungsproduct zunächst für Erzeugung der neuen Belaubung in Anspruch genommen, so daß nur der **Rest** für die Holzproduction verwendet werden kann. Diese unumstößlichen und einfachen Wahrheiten könnte ein Elementarschüler begreifen — und doch streiten und experimentiren noch heute gebildete Agronomen und Forstleute über die Frage: „ob die Streuentnahme der Holzproduction nachtheilig sei"!!!

50) Die Erhaltung des Abfalls an Reisig ist keineswegs so unerheblich für den Wald, wie dieses vielfach behauptet wird. Die neueren Analysen der Herren Schütze und R. Weber haben u. A. auch bestätigt, daß dasselbe zwei bis drei Mal so hohe Aschenproducte enthält, als älteres Stammholz. Abgesehen hiervon aber dient es in allen älteren und resp. exponirten Orten zur Erhaltung der Laubdecke, indem es dieselbe beschwert, verfilzt und so gegen Entführung durch Wind ꝛc. schützt!

[51]) Man entschuldige die in einer wissenschaftlichen Abhandlung eigentlich nicht passenden, nur im Interesse der Kürze figürlich gebrauchten Verba „beanspruchen und lieben". Alle unsere herrschenden Waldbäume ertragen auf ihren natürlichen Standorten bis zur Knie- resp. Mannshöhe eine stärkere Lichtentziehung, als fast alle anderen Gefäßpflanzen, welche auf diesen Standorten zur temporairen Herrschaft gelangen können. Es ist dieses eine Regel, von welcher sich nur bezüglich weniger Pflanzen (besonders Vaccinium, Ilex, Hedera, Juniperus, Molinia u. e. A.) locale — immerhin aber nur scheinbare — Ausnahmen constatiren lassen. Keine unserer herrschenden Holzarten wird aber durch die partielle Lichtentziehung als solche begünstigt, obgleich man dieses selbst in forstlichen Lehrbüchern neuesten Datums noch immer wieder gedruckt lesen kann! Im Gegentheil, hätten wir bei der großen Waldwirthschaft ausreichende Mittel, den jungen Holzpflanzen wie im Kamp die volle Licht- und Regenwirkung auf die Wipfel, sowie die alleinige freie Disposition über die Nährsalze des Bodens zu gewähren, und sie zugleich in anderer Weise gegen die Nachtheile klimatischer Extreme resp. gegen gefährliche Concurrenten hinreichend und dauernd zu schützen, so könnte die Anwendung derselben vielleicht vorzuziehen sein. Solche Mittel sind aber in durchführbarer Weise weder erdacht, noch werden sie — aus nahe liegenden Gründen — vermuthlich je erdacht werden. Die Ueberschätzung der Vortheile starker resp. voller Lichtwirkung auf die Wipfel der jungen Holzpflanzen und die Unterschätzung der mit dem plötzlichen resp. sehr schnellen Abtriebe baubarer Bestände verknüpften sehr verschiedenartigen anderweiten Nachtheile hat nun neuerdings gleichwohl [neben einigen anderen Ursachen] den einfachen Kahlhieb oder doch die schnelle (über nur etwa 4—8 Jahre vertheilte) Auslichtung der Altholzbestände in den meisten deutschen Forsten leider — mit unberechenbarem Nachtheil für Menschen und Wald! — zu einer ganz regulairen Wirthschaftspraxis gemacht, welcher wir u. A. größtentheils die Uebergänge aus Buchen und Eichen, resp. Tannen und Fichten in Fichten und Kiefern oder gar Birken, Aspen ꝛc., den immer fühlbarer werdenden Mangel an Starkhölzern, den bedeutenden Culturgelder-Aufwand, manche Insecten- ꝛc. Calamitäten und endlich die vielen verhaideten, verafeten, verkrüppelten, löcherigen und sonnenbrandigen Jungwuchsorte, — wie sie in den letzten Decennien fast allerorten an Stelle abgetriebener achtbarer, wenn auch vielleicht

nicht vorzüglicher Altholzbestände in unseren Forsten entstanden sind, — zu verdanken haben.

52) Und zwar auch seitliche Lichtungen, z. B. in Folge südlicher resp. westlicher (weniger östlicher) Anhiebe, welche den Sonnenstrahlen gestatten, weit unter dem Schirm des stehenden Holzes noch den Boden zu treffen und resp. auszudörren, während dieser Schirm schwächere Regen kaum zur Erde gelangen läßt.

53) Man wird mir hier einwenden wollen, daß sich nicht selten unter geschlossenen Kiefern starke Haide-Ueberzüge finden. Ich erwidere: Nie im Innern größerer und älterer Bestände, sondern nur in jüngeren Orten — wo also der im Freien gebildete Haidefilz vom jungen Bestande noch nicht wieder ganz getödtet werden konnte, was ja erst allmählig und oft nur unvollständig erfolgt — oder an den der Sonnen- und Windwirkung preisgegebenen Rändern älterer Bestände, besonders in schmalen Bestandsresten, welche factisch Nichts wie Ränder sind. Daß sich einzelne kümmerliche Haidepflanzen unter Umständen auch schon bei geringer Sonnenwirkung zeigen, wurde bereits früher erwähnt und kommt hier nicht in Betracht.

54) Calluna vulgaris kann man sogar insofern mit vollem Recht selbst ein Culturgewächs nennen, als es vielleicht keine in Deutschland **heimische** Pflanze giebt, welche sich grade in Folge der menschlichen Cultur so sehr vermehrt und ausgebreitet hätte. Die meisten zur Ackercultur — wegen Düngermangels 2c. — nicht mehr benutzbaren Flächen, welche in der Nähe ärmerer Ackerflächen liegen, fallen schneller oder langsamer der Verhaidung anheim, weil sie in irgend einer Weise — durch Laubstreu-Nutzung, Plaggenhieb oder sonstige Schindereien — zu Gunsten dieser Ackerflächen ausgeraubt werden und immer wieder ausgeraubt werden müssen: denn auf ärmeren Böden liefert der in der Wirthschaft selbst erzeugte Dünger nie hinreichenden Ersatz für die durch den Ackerbau entzogenen Nährsalze; Wiesen-, Wald- oder Haideflächen — oder künstliche Dungmittel — müssen vielmehr stets per fas oder nefas die durch Verkauf landwirthschaftlicher Producte 2c. dem Acker entführten Nährsalze ersetzen helfen, so daß also die gewonnenen jährlichen Natural-Erträge solcher Feldflächen faktisch zugleich den theilweisen oder ganzen Ertrag oft

drei bis zehn Mal so großer Haide= ꝛc. Flächen in sich schließen. Die Calluna gehört somit auch zu den nützlichsten wilden Pflanzen Deutschlands, weil fast nur durch sie den großen Flächen, welche sich als stetige Haiden im nordwestlichen Deutschland finden, überhaupt ein Ertrag abgewonnen werden kann: nur durch sie bleiben diese Flächen dem Ackerbau resp. der Viehzucht und weiterhin der menschlichen Gesellschaft dienstbar.

Ein eingehendes Studium der Haideterrains liefert übrigens zugleich die großartigsten und schlagendsten — leider aber wenig erfreulichen — empirischen Belege für die principielle Richtigkeit der Liebig'schen Boden=Erschöpfungs=Theorie! Wenn unserer Ackerkrume die Abfälle, Excremente und Leichen — insbesondere aus den großen Städten — in irgend einer Form und mit entsprechender Vertheilung größtentheils wieder zugeführt würden, so hätten die Landwirthe ärmerer Gegenden nicht nöthig, durch Plaggen= und Laubstreu= ꝛc. Nutzung die Umgebung des Ackers auszurauben und Calluna vulgaris Salisb. würde heute eine ebenso bescheidene Rolle in der Vegetation Deutschlands spielen, wie etwa zur Zeit des Tacitus. Unter obwaltenden Umständen aber gewinnt diese Pflanze bei uns jährlich und täglich an Terrain und Bedeutung! —

[55]) Selbst auf Familien=Fideicommissen wird das Waldkapital — wenn nicht eine wirkliche, d. h. unabhängige, gewissenhafte und sachverständige Controle geübt wird — in der Regel früher oder später von einem weniger conservativ gesinnter Agnaten größtentheils versilbert.

[56]) Im Lüneburgischen und in Westfalen bestanden diese Wälder, wie sich historisch und resp. handgreiflich aus jetzt noch vorhandenen Resten erweisen läßt, vorherrschend aus Buchen und Eichen.

[57]) Die Haideplaggen werden in Nordwestdeutschland vorzüglich zur Düngung der Aecker (Rotthaufen, Schmodehaufen, Stallstreu), dann aber auch zum Brennen und selbst zum Bauen von Ställen, Hütten ꝛc. verwendet.

[58]) Hierzu bemerke ich für jetzt, daß die ähnlichen im südwestlichen Deutschland vielfach üblichen (Schiffel=, Reutfeld=, Hackwald=,

Haubergs= ꝛc.) Wirthschaften auf gewissen (z. B. Sandstein=) Böden in der Regel ebenfalls Haide=, auf anderen (z. B. Thonschiefer=) häufiger Besenpfriem= (Sarothamnus-) Ueberzüge im Gefolge haben.

59) Wenn ich recht beobachtet habe, so gewinnt Erica Tetralix besonders in Folge des schnell wiederholten Abplaggens — wodurch das Niveau ja zugleich erniedrigt und die Oberfläche also feuchter wird — der Calluna vulgaris allmählig immer mehr Terrain ab; das „warum" bleibt event. an Ort und Stelle näher zu ergründen: ist mir ja auch selbst durch meine eben erfolgte Versetzung nach Bonn — welches noch im Gebiet der Erica Tetralix liegt — die Gelegenheit dazu geboten, so daß ich bei einer späteren Veranlassung darauf zurückzukommen hoffe.

60) Und selbst früherer vorbereitender Pflanzengenerationen, welche, von z. Z. stärkeren Arten besiegt, bereits bis auf die letzten Spuren, vernichtet sein können. Ja es läßt sich sogar vielfach nachweisen, daß in einer Vegetation die eine Pflanzenart direct oder indirect von anderen, sie begleitenden abhängig ist, indem häufig ohne diese begleitenden Arten die begünstigenden oder vernichtenden Einwirkungen gewisser Thiere eintreten oder wegfallen würden, deren Existenz von einem mehr oder weniger bunten und bestimmten Ensemble von Pflanzenarten abhängt, da nur dieses ihnen zu jeder Jahreszeit Nahrung, Schutz ꝛc. in erforderlicher Weise bietet! Monophagische Epizoen aus der Klasse der Insekten können z. B. i. d. R. nur in ausgedehnten reinen oder fast reinen Beständen ihrer Fraßpflanze eine namhafte vernichtende Wirkung erzeugen, da eine solche von colossaler Vermehrung abhängig ist, und letztere wieder wegen geringer individueller Selbstständigkeit (Sinnesschwäche, passive Bewegung bei Wind ꝛc.) der Insecten, und wegen der Abhängigkeit ihrer Hauptfeinde (der Vögel) von sehr verschiedenartiger Nahrung nur in ausgedehnten reinen Beständen eintreten kann. Besonders an resp. jenseits der Wärmegrenze des Verbreitungsbezirks unserer Nadelhölzer (wo also überdies die klimatischen Verhältnisse der Insectenvermehrung besonders günstig sind) ist daher die leider immer mehr überhand nehmende forstwirthschaftliche Erziehung ausgedehnter reiner oder fast reiner Coniferenbestände ebenso unnatürlich wie gefährlich: die empirischen Belege für die Richtigkeit dieser meiner Deduction mehren sich ja auch von Jahr zu Jahr!!

61) Das — allerdings natürliche — Vorkommen der Fichte an der russisch-polnischen Grenze zeigt noch nirgends die Criterien einer dauernden Alleinherrschaft. Die Annahme W. O. Focke's (l. c. S. 246), daß die Fichte (oder Rothtanne) südlich von Nienburg a. d. Weser als einheimischer Waldbaum auftrete, beruht wohl auf einer ungenauen Mittheilung: Sie ist dort wie im ganzen nördlich und westlich vom Harze gelegenen Theile von Deutschland nur cultivirt, wenn auch theilweise schon recht lange.

62) Tanne = Abies pectinata DC. Fichte = Picea exselsa Lk. Im Innern des Ur- oder geschonten Plänter-Waldes wird in der Regel auch die Tanne an die Buche allmählig Terrain abgeben, da der Buchensämling noch stärkere Laubschichten zu durchbrechen vermag, als der Tannensämling — an exponirten Orten umgekehrt!

63) Nicht so im höheren Norden, wo sie, absolut und besonders relativ mächtiger für den Existenzkampf organisirt, auf großen Flächen herrschend bleiben konnten.

64) Immerhin ist es noch mehr als fraglich, daß, wie bisher fest behauptet wurde, der Chlor-Brom- zc. Salzgehalt des Bodens für sich allein die Waldlosigkeit der südrussischen Steppen bedingen soll. Ich meines Theils bin, zumal nach den neueren Reiseberichten von F. Gaßmann u. A., fest überzeugt, daß die Einwirkungen des Klima's (Stürme, Sommerdürre), der Thierwelt (Dipus, Spermophilus, Arctomys, Orthopteren etc.) und besonders der Menschen und ihrer Hausthiere (Weidegang, ausgedehnte Grasnutzung zur Feuerung zc.) für viel belangreicher zu erachten sind und daß überhaupt die dortige Steppen-Vegetation ein Product aus dem Zusammenwirken sehr verschiedener, noch jetzt thätiger Factoren ist, von welchen man vielleicht nur je einen zu paralysiren braucht, um die Ansiedelung dieser oder jener Baumart zu ermöglichen.

65) So daß also da, wo der Mensch nicht eingreift, die Verschiedenheiten der „Bodenkraft" sich im Großen und nach Jahrhunderten mehr und mehr verringern. Herrliche, aber bei der modernen Wirthschaftspraxis kaum verjüngungsfähige alte Buchenbestände auf Lüneburger und Märkischen zc. Quarz-Sandböden liefern die Belege!

66) Was übrigens auch die Erfahrung ausreichend bestätigt hat. Wenn und wo die Erträge zeitweilig noch hier und da geringer zu werden scheinen, da liegt dieses wohl in der Regel daran, daß man bisher noch auf Kosten früherer Wälder resp. der Nachbarschaft zehrte. Sobald aber auf Quadratmeilen erst alle Grundbesitzer angefangen haben, von der Bodendecke zu nutzen und zu versilbern, was irgend möglich ist, dann werden sich die durch natürliche Motoren entführten und niedergeschlagenen Aschentheile für jede einzelne Fläche wesentlich ausgleichen. Wenn dagegen z. B. ein einzelner Besitzer häufig seine Haideflächen brennte, ohne daß die Nachbarn sich revanchirten, so würde er im Laufe der Zeit die Nachtheile dieses Verfahrens schon fühlen!

Druck von Kerskes & Hohmann in Berlin, SW., Zimmerstr. 94.

Inhalts-Uebersicht.

Borggreve, Bernard

Haide und Wald spezielle Studien und generelle Folgerungen über Bildung und Erhaltung der sogenannten natürlichen Vegetationsformen oder Pflanzengemeinden

Berlin 1875